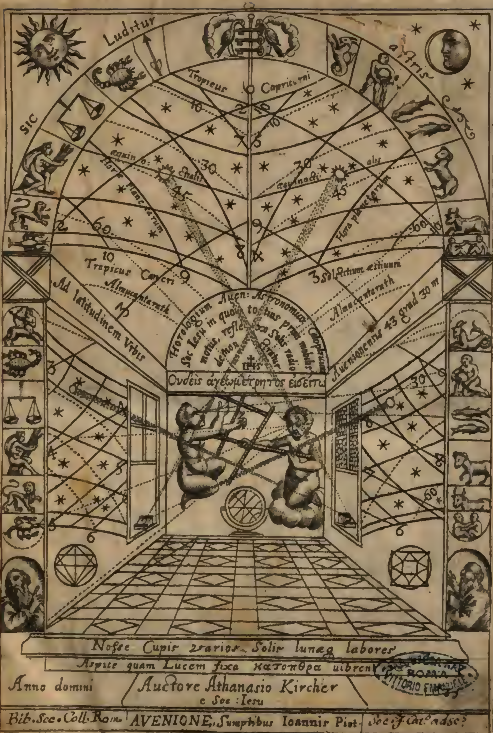
Ex Bibliotheca
majori Coll. Rom.
Societ. Jesu

14-27. G. 19

53. 7. 47

53. 1. 17.



ROMA
VITTORIO EMANUELE

PRIMITIÆ
GNOMONICÆ CATOPTRICÆ
HOC EST
HOROLOGIOGRAPHIÆ
NOVÆ SPECVLARIS

In qua breuiter noua, certa, exacta, & facilis demonstratur horologiorum per reflexi luminis radium construendorum methodus; Item qua ratione prædicto reflexi luminis radio, in qualibet quantumuis irregulari muri superficie, in interioribus domorum, aliisque locis obscuris, & vmbrosis, cum horologia omnis generis, tùm omnium circulorum, qui in primo mobili considerari possunt, proiecturæ, & curuæ sectorum conorum lineæ, processus solis, & lunæ in planis indices, aliáque plurima scitu digna repræsentari possint, variè docetur.

AVTHORE

R. P. ATHANASIO KIRCHER BVCHONIO, *è Societate* IESV. *Mathematum, & Orientalium linguarum Professore.*

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

AVENIONE.
Ex Typographia I. PIOT, S. Officij Typographi via Aromataria.
M. DC. XXXV.
Cum priuilegiis Regis Christ^mi. ac R^mi. Pro-Vicelegati Auenion.

EXTRAIT DV PRIVILEGE DV ROY.

LOVIS PAR LA GRACE DE DIEV ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE. A nos amés & feaux. Conseillers les gens tenans nos Cours de Parlements, Maistres des Requestes ordinaires de nostre hostel, Preuost de Paris, Seneschaux de Lion, Poictiers, Anjou, Baillifs, Preuosts, & tous autres nos Iusticiers & Officiers qu'il appartiendra, SALVT, Nostre cher & bien Amé Iean Piot Imprimeur de la Ville d'Auignon, nous à faict remonstrer qu'il luy a esté mis és mains vn Liure, Intitulé. *Primitiæ Gnomonicæ Catoptricæ, hoc est Horologiographia noua specularis composita ab ATHANASIO KIRCHER BVCHONIO è Societate Iesu Mathematum & Orientalium linguarum Professore.* Lequel il desireroit faire Imprimer & vendre. Mais il craint qu'apres les frais necessaires de l'Impression les autres Imprimeurs Libraires ne le voullussent aussi Imprimer, & par ce moyen le frustrer des fruicts de son trauail. A CES CAVSES desirans le fauorablement traitter, luy auons par ces presentes permis & permettons de faire Imprimer, vendre & distribuer ledit Liure, en telle longueur, Marge, Volume & Caractere que bon luy semblera durant le temps de 10. ans consecutifs à compter du iour & datte que ledit Liure sera acheuez d'Imprimer. Faisant tres-expresses inhibitions & deffenses à tous Libraires & Imprimeurs de nostre Royaume, & à toutes personnes de quelque qualité & condition qu'ils soient, de l'Imprimer ou faire Imprimer, vendre & distribuer pendant ledit temps sans le consentement dudit Piot, sur peine aux contreuenans de trois mille liures d'amende, moitié appliquable à nous & l'autre moitié audit Piot, & de confiscaation des Exemplaires qui seront trouuez Imprimez & mis en vente au preiudice des presentes applicables audit exposant Voulons en outre qu'en mettant au commencement ou à la fin dudit Liure, vn extrait des presentes, elles soient tenues pour deuëment signifiées, & venus à la cognoissance de tous, à la charge de mettre deux exemplaires dudit Liure en nostre Biblioteque publique des Cordeliers de nostre bonne Ville de Paris, & deux autres Exemplaires en celle de nostre trescher & feal Chancelier le Sieur Seguier Garde des Seaux de France, auant que de les mettre en vente à peine d'estre descheu du present Priuilege, SI VOVS MANDONS que de cesdites presentes vous faciez iouyr plainement & paisiblement ledit Piot, & au premier Huissier & Sergent sur ce requis faire pour l'execution d'icelles dites presentes, tous exploits requis & necessaires sans pource demander autre congé, visa ne pareatis que cesdites presentes, nonobstant clameur de Haro, Chartre. Normande, pris à partie ny autre chose à ce contraire. CAR tel est nostre plaisir. Donné à Paris le premier iour d'Auril l'An de Grace mil six cens trente cinq, Et de nostre regne le vingt sixiesme.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Par le Roy en son Conseil.

RENOVARD.

EXTRAICT DV PRIVILEGE DE MONSEIGNEVR l'Illustrissime & Reuerendissime Euesque de Cauaillon P. V. Legat d'Auignon.

NOVS Fabrice de la Bourdesiere Euesque de Cauaillon, P. V. Legat d'Auignon en l'absence de Monseigneur Illustrissime Iullio Masarino, Refferandere, de l'vne & l'autre Signature: Nonce Apostolique en France, V. Legat & Gouuerneur General en la Legation d'Auignon. Par grace & Priuilege special, PERMETTONS au Sieur IEAN PIOT, Marchand Libraire & Imprimeur de ceste Ville, d'Imprimer, vendre & debiter, vn Liure Intitulé *Primitiæ Gnomonicæ Catoptricæ hoc est Horologiographia Noua Specularis Composita ab Athanasio Kircher Buchonio è Societate Iesu Mathematum & Orientalium linguarum Professore.* Faisant Inhibitions & deffences à tous autres Marchands, Libraires & Imprimeurs de la presente Ville & Estat de sa Saincteté, d'Imprimer ledit Liure, & à tous autres qu'il appartiendra, de le vendre & debiter sous autre Impression que dudit PIOT, durant 10. ans prochains, à compter du iour & datte des presentes, à peine de 25. Marcs d'Argent, au Fisc de sa Saincteté, & de Confiscations des Exemplaires. Donné en Auignon au Palais Apostolique le 12. de Iuin Mil six cens trente cinq, F. Euesque de Cauaillon P. V. Legat.

Par Mandement de Mondit Seigneur Illustrissime.

I. BELLON Greffier.

TABVLA
DECLINATIONVM SOLIS
AB ÆQVATORE.

Signa G.	♈ G.	♎ M.	♉ G.	♏ M.	♊ G	♐ M.	Signa G.
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	51	20	35	29
2	0	48	12	12	20	47	28
3	1	12	12	33	20	29	27
4	1	16	12	53	21	0	26
5	2	1	13	13	21	11	25
6	2	23	13	33	21	22	24
7	2	47	13	53	21	32	23
8	3	11	14	13	21	42	22
9	3	35	14	36	21	51	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	28	22	17	18
13	5	9	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	55	16	23	22	39	15
16	6	19	16	40	22	46	14
17	6	42	16	57	22	52	13
18	7	5	17	14	22	58	12
19	7	28	17	31	23	3	11
20	7	50	17	47	23	7	10
21	8	13	18	3	23	12	9
22	8	35	18	19	23	15	8
23	8	58	18	34	23	19	7
24	9	20	18	49	23	22	6
25	9	42	19	4	23	24	5
26	10	4	19	18	23	26	4
27	10	26	19	32	23	28	3
28	10	47	19	46	23	29	2
29	11	9	19	59	23	31	1
30	11	30	20	11	23	30	0
Signa	♓	♍	♒	♌	♑	♋	Signa

Gradus signorum seu superiorum.

Gradus inferiorum sex signorum

ERRATA SIC CORIGES.

PAg. 7. linea 21. causatur corrige causat. pag. 10. l. 1. in sit corrige sit in. pag. 12. lin. 8. æquales corrige æqualis. pag 12. l. 13. æqualis corrige æquales. pag. 15. l. 9. SNC. corrige NSC. pag. 19 l. 16. causetur corrige causet. pag. 19. l. 18. petit 3. corrige petit 1. pag. 20. l. 13. causabitur corrige causabit. pag. 23. l. 18. Echoj corrige Echonj. pag. 27. l. 4. Superficiens corrige Superficies. pag. 27. l. 5. esse corrige est. pag. 28. l. 7. consistat corrige consistant. pag. 35. l. 5. aliquid corrige aliquod. pag. 39. l. 10. petenditur corrige protenditur. pag. 46 l. 6. radiuus corrige radius. pag. 47. l. 19. paioribus corrige prioribus. pag. 47. l. 28. lapsus corrige lapsa. pag. 54. l. 2. definititi corrige definitione. pag 58. l. 14. prop. 51. corrige prop. 5. pag. 58. penult. per 1. corrige per 11. pag. 62. in margine lib. 7. corrige lib. 1. pag. 70. l. 12. apaco corrige opaco. pag. 70. in margine. moueat corrige mouentur. ibid. donectus corrige directus. pag. 79. l. 8. proiecturis corrige proiecturi. pag. 79. lin. 21. definitiorem corrige definitionem. pag. 90. vltim. causetur corrige causet. pag. 93. l. 14. cuius corrige huius. pag. 93. l. 16. qua corrige quo pag. 98. l. 4. habetur in conuerso discrimine corrige è conuerso discrimina. pag. 101. linea 27. lege post desideres si vero. pag. 103. linea 14. potensis lege corrige protensis. pag. eadem l. 13. lineam quam lege corrige lineam aliquam. pag. 112. l. 18. filium corrige filum. pag. 113. l. 10. Cnm corrige Cum. pag. 115. l. 22. QAF corrige QAS pag. 113. l. 25. vinum corrige num. pag. 113. l. 29. liena corrige linea. pag. 114. vlt. contiuerit corrige contigerit. pag. 116 l. 24. harario corrige horario. pag. 118. lin. 5. Scoterica corrige Scioterica. pag. 119. l. 10. parallelij corrige paralleli. pag. 126 l. 6 dropetus corrige diopteris. pag. 127. l. 23. vera corrige verba. pag. 138. l. 13. vniquique corrige vnicuique pag. 140. l. 1. relinquantur corrige relinquentur. pag. 147. l. 13. propositum corrige propositum. pag. 147. l. 15. ita tu vt corrige ita vt. pag 147. l. 16. sacto corrige facto. ibid. deuistum corrige punctum. pag. 149. l. 12. filium corrige filum. pag. 150. l. 9. æquidistaates corrige æquidistantes. pag. 151. l. 5. negolio corrige negotio. pag. 160. l. 29. diametar corrige diameter. pag. 164. l 6. peradigmata corrige paradigmata. pag. 164. l. 25. raflexum corrige reflexum. pag. 166. l. 9 carundem corrige earundem. pag. 169. l. 2. exeiterit corrige extiterit. pag. 169. l. 24. medietali corrige medietati. pag. 172. l. 16. en corrige &. pag. 172. l. 22. Cbristus corrige Christus. pag. 176. in margine signarum corrige signorum. pag. 187. figura inuersam obtinet situm & ita erigi debet vt E B. superiorem tenere partem censeatur pag. 187. lin. 3. per foraro corrige perforato. pag. 188. lin. 2. vertial corrige verticali. pag. 194. l. 12. applicatiom corrige applicatum. pag. 202. l. 20. memento corrige momento. pag. 205. l. 12. adstructam corrige adstrictam. pag. 208. l. 15. cuntas corrige cunctas. pag. 212. l. 21. describere corrige nscribere.

DE MIRABILI OPERE PER REVERENDVM P. Athanasium delineato, in excelsa turri Collegij Auenionensis RR. PP. Societatis Iesu. Illustris D. Claudij de Syluestris I.V.D. Eiusdem Ciuitatis Assessoris.

GRATITVDINIS PVBLICÆ MONVMENTVM.

COncludi terrâ cælos qui posse negauit,
 Fallitur, id doctus prestat Athanasius.
Occlusos turri cælos & sydera, & annum,
 Horas, atque dies vidimus, Auenicæ.
Mirum opus hoc nobis liquit gratissimus hospes,
 Germanam adscitus dum redit in patriam.
Omnis Athanasico cedat labor, omnis & illi,
 Gratia profusis reddita muneribus.

IN NOVVM REFLEXIONIS HOROLOGIVM
R^{di.} P. Athanasij Kircherij Auenionensis, Mathematicæ Professoris dignissimi.

EPIGRAMMA.

QVid trahis ira moras? Pateris ſub limite tecti,
Phœbe, tuas ſpeculum claudere poſſe vias?
Quid non quadriiugos deuoluis in æquora curſus?
Flammiuomi, ſpeculi mente reguntur equi.
Neſcius orbe capi: Kircheri clauderis arte,
Et tuus vmbroſo luditur orbe labor.
Scilicet Ἀ'θανάτου victrix induſtria mentis,
Inuerſos, terris intulit arte polos.
Hic immota ſuos percurrunt ſydera curſus,
Et redit inuerſis luna reflexa rotis.
Hanc ſol in ſpeculo miratus ſuſpicit artem!
Artis & authorem, cogitat eſſe iouem:
Iupiter Author adeſt: quis enim niſi Iupiter alter,
Sic immenſa leui contrahat aſtra domo.

ANTONIVS FRANCISCVS PAYEN,
eius Diſcipulus nunc I.V.D.

Εἰς Τὸ Νέον Κατοπτρικὸν Ὡρολόγιον
ΕΠΙΓΡΑΜΜΑ.

Ἄστρα θέλοντες ὄρη τιθέασι Γίγαντες ὄρεσσι,
Ἐν γὰρ ὤσθηθεν τόξα δικαῖα Διός.
Ἔκλεπτα ἱερὸν πῦρ ἐκ βήλοιο Προμηθεύς,
Ἀλλὰ φαγὼν ἧπαρ γυῖ' ἐκόλασσε κλόπας.
Ὧτε πόλους καὶ πῦρ φωρ Κίρχηρος ἔλεν ἀρείων,
Τοὺς γὰρ μοῖρα βροτοὺς τὸν δ' ἔφεν ἔργα θεόν.

Ἀντώνιος Φράγκισκος Παϋενὸς
Μαθητής.

ILLVSTRIBVS

NOBILISSIMIS, AMPLISSIMISQ;

DOMINIS. D. IOANNI DE CAMBIS. D. D'ORSAN. D. DE LAGNES. REGIÆ Majestati à Cubiculis. D. BARTHOLOMÆO SIFFREDY. D. PETRO CARRE vigilantissimis vrbis Auenionensis Consulibus, nec non Illustri & eximio viro D. Claudio Syluestro I. V. Doctori & Assessori, Dominis suis plurimum colendis, æternam supra astra omnia felicitatem.

IDEM *mihi Auenione accidisse videtur* (Amplissimi, Nobilissimi, ac Prudentissimi viri) *quod magno illi Archimedi Syracusano Philosophicis prægnanti conceptibus ad Lilybæum pelagus quondam in Mathematicis desudanti pulueribus. Nam, vti apud Philostratum, cum vidisset magnam illam Lilybæi horizontis æquitatem, continuam cœli serenitatem, sabulique ripalis, quod ei Palimpsesti loco, ad in ea admiranda ingenij sui sensa posteritati commendanda, futurum erat, longè lateque exporrectam planitiem; in hæc verba prorupisse fertur, hunc locum, inquit, Deorum immortalium munere mihi ad Ingenij lusibus indulgendum deputatum video. Facilè, ni fallor, ex hac prima Epistolæ meæ allusione quid velim percipitis. Cum præterlapso anno Lugduno Auenionem ad Mathematum tractanda studia à Superio-*

ribus meis auocatus, Ciuitatis Auenionensis, ad astronomicis incumbendũ studijs situm admodum opportunum, soli dispositionem peramænã, continuo ridentem, vernãtemque cæli faciem, nubium adhæc, niuis nebulæ, pluuiæ, aliarumque impressionum cælo radianti inimicarum, perpetuam proscriptionem, vno verbo, cælum Ægyptiacum, cælestium phænomenorum obseruationi fauentissimum reperissem; continere me non potui, quin in supra citata Archimedis verba continuo prorumperem, vehemente quodam ad specimen aliquod edendum professioni meæ proprium, potissimum cum cælum, terraque, atquè adeo omnia fauerent, mentem inuadente desiderio; verum cum tot inter atquè adeo spatiosos mathematum campos multa sanè digna specimini exhibendo occurrerent, ex prædiuite harum disciplinarum gazophylacio deprompta cimelia; cæteris omnibus palmam præripuisse visa est, vt pate diuinior, catoptrica luminis repercussio, eo quo sequitur modo. Est in Collegio nostro Auenionensi turris præcelsa, gradibus instructa peramplis ac magnificis, ad totius interioris domus penetralia commodum præbentibus aditum, à Nobili & Clarissimo viro D. Ludouico Bello bon. mem. veluti singulare quoddam suæ erga societatem nostram beneuolentiæ monumentum, exstructa, huius turris interiorumquè eius parietum situm, ad intentum specimen exhibendum sanè aptissimum, cum sæpius considerassem; continuò mecum voluere cæpi, qua ratione hosce muros omni ornatu cæteroquin nudos in cælum extollerem, atque astronomica quadam, si ita loqui fas sit, Apotheosi inauguratos, interque sidera relatos cælico quodam decorarem honore. Sed, vt in eiusmodi casibus fieri amat, parturientis ingenij conatibus obstetricantis manus deerat subsidium. Varijs enim medijs modisque conceptum ingenij fœtum in lucem emittere conabàr; nunc per directam radiorum solarium perforato muro in obscuros parietes emissionem; nunc per specierum exteriorum in tenebroso loco receptionem, nunc alijs modis, quos molientis ingenij inquietudo suggerebat, rem tentabã; sed nihil ad gustum, nihil ad ingenium, ad intentum propositum nihil. Varius itaque eram in vario

conamine, & omnia agens nihil agebam. Denique cum nil intentatum reliquissem, nec vllam scientiam huc pertinentem inconsultam, tandem ingeniosa catoptrica pro sua sagacitate consulta, auxiliares manus præbens reflexi luminis subsidio, elephantinum, quem non immerito ita dicere libet, fœtum, cum incredibili plausu mentisque oblectatione eduxit in lucem, tanto cariorem nobilioremquè, quanto maiori cum difficultate in lucem fuerat emissus. Nam paruum speculi fragmentum, mox vt opportunum situm, congruamquè ex opposito solis latere dispositionem, super axem mundi collocatum, adeptum fuit; ex insita sibi à natura diuinitatis ambitione veluti æmulum, ac zelotypico quodam agitatum affectu, radioso se solis lunæquè fulgore vestiens, mentitam lucem, suffuratumquè fulgorem interioribus domus parietibus, adeo constanter & vniformiter vtriusquè luminaris motum viasquè affectando, adeo inquam, auidè communicauit, vt ipsius cœli iura legesquè astrorum id inuasisse diceres. Nam immensa cœlorum volumina in epitomen veluti quandam redacta, eo mox descripsit artificio & industria, vt illa cœlorum miracula, ad quæ penetranda nullum hactenus sufficiens erat oculorum acumen, clarè & absquè difficultate conspicienda ac peruoluenda coram mox exhibuerit. Megacosmo itaque mox in microcosmum abeunte, cœlum etiam vniuersum vnà cum solis lunæquè reflexis simulachris, vranodespotian, seu immensum illud cœli dominium, veluti quodam sibi iure vendicantibus, inter domesticos sese abdens parietes, confestim admirandum se intuentibus præbuit spectaculum. Nam quicquid sol diurnis, nocturnisquè ambagibus luna describit, ac monstrat in cœlo superiùs; hoc inferiùs solis simia, speculum, inquam, Prometheâ quadam instructum astutiâ, luce desuper suffuratâ, in proprio, quem in interiori muro finxit ac delineauit cœlo, reflexo dico lumine, veluti radioso quodam digito, vel ad ipsius cœli inuidiam mox descripsit & demonstrauit, ita quidem, vt ipse sol ad inusitatum illud initum artis cum natura coniugium sua præ-

ſentia veluti cohoneſtandum inuitatus, vniuerſam vna ſecum deſcendentem cælorum curiam, inter parietum anguſtias huc tranſtuliſſe videatur, eoque in loco cælorum fixiſſe tentoria; Vt iam cum aſcendendo, turrim dico, omni aſtrorum exercitu ſuperior, ipſum cælũ tranſcendere, ac ſuper ſolis lunæque vias tendere non immeritò videaris. Porro opus hoc vti reuerà nouum rarumque fuit, ſic breui quoque tempore plurimos vndequaque confluentes ad ſui contemplationem allexit, ſed cum plurimi quidem, qui id ſuſpicerent, inuenirentur, eius tamen conſtruendi rationem nequaquam comprehenderent, coactus compulſuſque, tùm eo quo erga commune reipublicæ literariæ bonum ſemper feror deſiderio, tùm ad amicorum meorum inſtantiam ſollicitatus, gnomonicam catoptricam quadripartitam continuo ex primis fundamentis condere aggreſſus ſum; Verum, quæ eſt rerum humanarum inſtabilitas, cum apogæum operis iam fermè attigiſſem; ecce nouum & improuiſum nuntium Româ aduenienſ, me ſuſpenſo opere, ſub ſtudiorum finem exeunte Auguſto ad Cæſaream Academiam Viennam in Auſtriam ire iubet; opus itaque hoc nuntio velut attonitum ſuſpenſumque, cum adeo breui tempore ad vmbilicum perduci non poſſet, tantùm nihilominus amicorum expoſtulatoria valuit exhortatio, tantùm blandiens autoritas, armata deprecatio, & amica quædam vis, vt pertinaci quadam, qua quotidiano penè conuitio de manibus aliquod meæ ſaltem erga ſe amicitiæ beneuolentiæque ſymbolum & mnemoſynon extorquebant, importunitate victus, gnomonicam catoptricam quadripartitam in vnam veluti epitomen (quas primitias gnomonicæ catoptricæ inſcripſi) redigere fuerim aggreſſus, eo animo; vt eorum deſiderio ac laudabili curioſitati quoquo modo ſatisfieret. Verum cùm in eam me iam palæſtrã dederim, in qua non raro, vt cũ Comico loquar, æſtimationis damno deſudaſcitur, continuo circũſpicere cæpi, ſub cuius nominis patrocinio tutus eſſe poſſet nouus iſte ingenij mei fœtus, & ecce cõſeſtim veſtri, Ampliſſ. Nobiliſſ. ac Prudentiſſ. viri, nominis ſeſe obtulit patrocinium,

cuius eximio splendore frontem huius opusculi ut insignirem, varijs rationibus sum adductus. Inprimis magnâ vestrâ in republ. Auenionensi qua modo fungimini dignitate & magnificentiâ, quæ est veluti reflexus quidam à Diuinitate radius, teste diuino Platone, Principes Magistratusque gubernantis Dei similitudinem esse, asserente, & reuerà sic est. Nam quod inter elementa ignis, inter lapides carbunculus, inter flores rosa, sol inter planetas, vinum inter liquores, inter quadrupedes leo, aligeros inter greges aquila, hoc vos in Republica Auenionensi; Ad hæc rationum momenta postremò accessit singularis vester in Societatem *Nostram affectus, cui etsi ex æquo me respondere posse diffido, in parte tamen gratiarum reponendum est, non ingratum esse conari.* Suscipite *igitur* (Amplissimi viri) *hasce studiorum meorum subsce siuorum primitias, quæ sanè non exigui muneris instar haberi poterunt, si non pretio suo, sed animo affectuquè æstimentur, & affectus quidem plenus est gratiarum significatione, animus vero hoc meum symbolum in communem vtilitatem conferendi.* Valete. Auenione 10. May. anno 1633.

Vestrarum Amplitudinum.

Humillimus in Christo seruus

ATHANASIVS KIRCHER
BVCHONIVS è Societate IESV.

IN HOROLOGIVM ASTRONOMICVM Catoptricum Auenionenſe Soc. IESV.

NOſſe cupis varios ſolis lunæque labores,
A ſpice ſplendores, quos tibi ſpecla vibrant.
Cinthia quo ſigno, quo ſol, nox quanta, dieſque,
Signa, dies, menſes, climata, ſolis iter.
Quanta crepuſcla ſient, occaſum Solis & ortum,
Hæc tibi parietibus ſtamina rubra notant.
Communes horas viridis tibi linea monſtrat,
Conſcenſum ſolis linea flaua refert.
Purpureiſque Planetarum data ductibus hora eſt.
Qua ſit quiſque domo, quiſque planeta regat.
Signorumque phyſes, habituſque ad corporis artus,
Quos microcoſmus habet, quos megacoſmus habet.
Cœleſteſque domos, quota vbilibet hora per orbem,
Annorum cyclos, tempora ſacra dies.
Fixarum & lunæ coitus cum ſole perennes,
Aſpectus quos ſol, quos vaga luna facit.
Cuncta hæc monſtrantur ſolis ſplendore reflexo,
Doctos quem in muros ſpecula fixa vibrant.

DE REFLEXI LVMINIS NATVRA ET PROPRIETATIBVS.

LIBER PRIMVS.

PROOEMIVM.

TANTÆ semper lucidiſſima illa lucis eſſentia, apud acutiſſimos quoſque Philoſophos fuit obſcuritatis, vt coniectis in eius inacceſſum fulgorem oculis, mox illiſa oculorum acie νυκτικοράκων inſtar cæcutientes, in medio luminis conſtituti, omni ſe lumine deſtitutos deprehenderint. Diuinus Plato, Marſilio teſte, certè non ſemel caliginoſum hunc lucis fulgorem expertus eſſe videtur, cum eum, nunc lucidas tenebras, mirabiliumque omnium in ſen-

Libro de Bono, & l. de Sole.

ſibilium rerum ambitu maximè admirandam eſſentiam, occultum vniuerſi ſymbolũ, quo ſumma imis, ima mediis, media denique imis ſummiſque mira quadam ratione cõnectuntur, appellat. Plotinus, Platonis ſectator, abditum mundani ſpiritus vehiculum, diuinitatis ſimiam, riſum cæli, gaudiumque, actum quendam ac perſpicuam diuinæ intelligentiæ imaginem, nulla ſublimitate inueſtigabilem, vim denique quandam cæleſtem omnia in omnibus operantem denominat, non incongruè. Quid enim aliud lux à Deo, niſi immenſæ bonitatis ſuæ veritatiſque exuberãtia? quid in Angelis, niſi intelligentiæ quædam (vt cum Dionyſio loquar) certitudo à Deo manans, profuſumque voluntatis gaudium? quid in cæleſtibus, iuxta Triſmegiſti mentem, illa aliud eſt, niſi vitæ copia ab Angelis facta, virtutiſque explicatio, quam Platonici riſum cælorum nominant? Quid in igne, niſi vitalis quidam vigor à ſuperioribus inſitus, & efficax propugnatio? In iis denique quæ ſenſu carent, nil niſi cælitus quædam diffuſa gratia, vbique diuinæ bonitatis, veritatiſque typus & imago. Videmus enim, quod ſimul ac vis illa cæleſtis radiis ſuis ad nos, per criſtallina illa cælorum ſpatia, veluti per vitreos quoſdam oculos deſcenderit, omnibus rebus ſuam dari perfectionem, ſenſum, vitam, motum; adeo quidem, vt ipſæ plantulæ in ſeminum adhuc matrice ſepultæ, ridentis lucis aſpectu veluti proſilientes, gaudioque dilatatæ,

Libro de Eſſentia.

In Pimandro.

Effectus lucis.

mox in folia, flores, fructus protuberari; animalia cuncta cæli gaudio, lucis inquam fœcundæ radio, veluti risu quodã incitata, spirituque dilatata, in voluptates fœcundo motu stimulari; Mineralia ipsa ab omni lucis contagione cæteroquin semotissima, inuisibili quadam radiorum virtute attacta turgescere, & dilatatione sua in obuios veluti amplexus ruere, verbo, omnia cum cælestibus sphæris, choreas agere videantur.

Refert itaque lumen in omnibus naturam boni incomprehensi, quam (teste Marsilio) Philosophorum nullus adhuc definiuit, adeo, vt luce clarissima, nihil obscurius, nil ignotius re omnium notissima. Re denique apparente maximè, atque vbique obuia nil occultius atque ἀόρατον magis repeLib. de Lumine.riatur; vtpote quæ omnibus rerum penetralibus præsentissima, nullum cum rebus commercium habere videatur. Quare non immerito acutissimus Pythagoras, cum in has lucis tenebras incidisset, hoc præceptum, Laërtio teste, de lumine sine lumine non loquendum, tradisse fertur; quo præcepto, vt ego quidem arbitror, non id solum significare voluit, nihil nimirum in rebus arduis ac sublimioribus, nisi lux diuina bonitatis suæ radiis afflatis mentibus id patefecerit audendum, verum etiam ne sine huius manifesta lucis comparatione ad occultorum lucem vel percipiendam, vel decantandam aliquid vnquam auspicemur, admonere videtur. A luce igitur illa sublimi & recondita,

Lib. de Lumine.

In vitis Philosophorum.

cuius caliginoſum fulgorem irretortis oculis ſuſtinere nequimus, conſilio Pythagoræ, recedentes, ad filium luminis, reflexum puto radium, qui etſi parente ſuo debilior ſit, & inefficacior, paternarum nihilominus virtutum æmulus, quam ſtupenda in hoc ſublunari mundo operetur, nullum certè, virtutes eius proprietateſque ad miraculum vſque παραδοξοτάτας, perſpectas habentem, latere exiſtimo. Ad hanc itaque lucem reflexam, vtpote nobis notiorẽ, viſuique magis proportionatam hoc primo libro κατὰ τὴν θεωρίαν explicandam, & ad eius proprietates apodictica methodo oſtendẽdas totum noſtrũ ſtudium impoſterum conuertemus; vt naturę viribus, ac indole eius perſpectâ, variiſque experientiis comprobatâ, ſecuriùs promptiuſque opera eius in 2. lib. huius epitomes pertractanda, aggrediamur. Sed iam, noſtra hæc reflexi luminis, qualiacumque futura ſint agentis præludia, ipſo bono Deo aſpirante, radiiſque eius feliciter afflati illuſtratique, tandem prodeamus in lucem.

Reflexæ lucis effectus.

DEFINITIONES.

I.

CORPVS luminoſum dicitur omne id, quod luminis eſt diffuſiuum. Diaphanum quod lumini peruium; adiaphanum, opacum ſeu ἀδίοπτον, quod lumini imperuium ab Ariſtotele definitur.

II.

Lux, lumen, & ſplendor diſtincta ſunt. Lux dicitur, quæ fulgenti corpori congenita eſt. Lumen vero nil aliud eſt, quam aſpectabilis qualitas à luce prognata, ac per diaphanum medium longè lateque diffuſa; Splendor denique eſt lumen à terſo politoque corpore repercuſſum, ſicuti igitur à luce lumen, ſic à lumine generari ſplendorem, ex dictis patet.

III.

Politio corporum nil aliud eſt, quam partium ſuperficiei politi corporis continuitas, ſine vlla pororum, inæqualitatis, aſperitatis, aut diuiſionis ſenſibilitate, vnde ſpeculum nil aliud eſſe poteſt, quam omne corpus artis, aut naturæ politum ſubſidio.

IV.

Radius luminoſus non eſt propriè ea recta linea,

per quam lumen traducitur, siue ea vera sit siue imaginaria, sed est lumen ipsum euibratum, seu recta luminis profluentia.

V.

Linea incidentiæ dicitur illa, iuxta cuius directionem, splendentis corporis luminosus radius in politi corporis incidit superficiem.

VI.

Linea reflexionis dicitur illa, iuxta cuius directionem simulachrum seu lucis forma in superficie speculi recepta, vlterius ob politi corporis opacitatem, & medium ἀδίοπτον penetrare non valens, ad visum, vel aliud obiectum quodlibet reuerberata reflectitur.

VII.

Punctum incidentiæ dicitur illud punctum, in quo linea incidentiæ incidit in superficiem speculi, & idem est punctum reflexionis, quoniam formarum reflexio ad visum, seu aliud obiectum semper fit à puncto incidentiæ.

VIII.

Perpendicularis seu normalis linea dicitur, quæ ex puncto incidentiæ educta, ad planam speculi superficiem est ad angulos rectos. In politis vero corporibus conuexis aut concauis huius normalitas lineæ, ex linea conuexam vel concauam politi corporis superficiem contingente, ad quem κατὰ τὰς ὀρθὰς erigitur, pensanda est.

IX.

Superficies reflexionis dicitur ſuperficies continens lineam incidentiæ, & reflexionis, & perpendicularem à puncto contingentiæ productam ſuper ipſam ſpeculi ſuperficiem.

X.

Cathetus incidentiæ dicitut linea, quæ ex puncto corporis luminoſi, formæ viſæ, aut ex quolibet alio puncto lineæ incidentiæ ad planam ſpeculi ſuperficiem normalis; ſicuti & cathetus reflexionis illa linea dicitur,quæ ex quolibet reflexæ lineæ puncto ad planam ſpeculi ſuperficiem perpendicularis ducitur, ſuperficies autem incidentiæ dicitur, quæ terminatur catheto incidentiæ, & linea ſeu radio corporis luminoſi.

XI.

Angulus incidentiæ dicitur angulus ille, quem cathetus incidentiæ ſubtendit, aut quem linea incidentiæ, vnà cum linea, quæ eſt cõmunis interſectio ſuperficiei reflexionis, & ipſius ſpeculi cauſatur. Angulus verò reflexionis eſt ille, quẽ cathetus reflexionis ſubtendit, vel quem linea reflexa cum linea, quæ eſt communis ſuperficiei ſpeculi & reflexionis conſtituit.

XII.

Triangulus incidentiæ eſt, quem cum Catheto ſuo fundat luminoſi corporis incidens radius, triangulus vero reflexionis eſt,quem ſuper eandem ſuperficiem cum catheto ſuo cauſatur receptæ for-

mæ,aut radioſi luminis repercuſſio; atque horum hypothenuſæ ſeu ſubtenſæ vnà cum baſibus in vno puncto incidentæ & reflexionis concurrent.

XIII.

Linea ſuperficiei reflexionis eſt ea linea, ſuper quam duplex triangulus incidentiæ & reflexionis fundatur.

POSTVLATA SEV PETITIONES.

I.

NATVRA nil fruſtra agit, nec deficit in neceſſariis.

II.

Linea radialis fit ſecundum lineas rectas, ſeu quod idem eſt, radij quorumcumque luminum, & multiplicationes formarum ſecundum rectas lineas protenduntur.

III.

Per tria quælibet puncta in ſuperficie reflexionis deſignata, recta linea ducitur.

THEO-

THEOREMA I.

OMNIS RES VISA SEV FORMA quæuis alia à ſpeculo quocunque reflexa ſub breuiſſimis lineis comprehenditur.

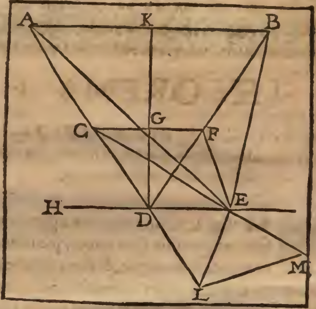
NATVRAM in omnibus operationibus ſuis compendio ſtudentem, ſecundum lineas breuiores agere, & fortius potentiuſque agere, ſi illæ fuerint normales, cum omnia naturæ opera, tum maximè viſio ipſa, ſeu reflexarum formarum proceſſus abundè teſtantur. Verum ne forſan in primo operis noſtri veſtibulo alicui ſcrupulus, quid per breuiſſimas lineas, queîs formas viſas comprehendi diximus, intelligamus, ſuboriri poſſit; antequam vlterius progrediamur, paucis rem declarare viſum fuit. Omnem itaquè rem viſam, ſeu formam quamuis aliam à ſpeculo quocumque reflexam ſub breuiſſimis lineis à viſu comprehendi, ſic demonſtramus.

Sit ſpeculum in cuius ſuperficie ſit linea recta vel curua H. D. E. formæ quoque ſeu rei viſæ pun-

Demonſtratur quare natura ſem-

per agat per lineas breuiores.

ctũ in sit C. oculus seu locus reflexæ formæ in F. dico quod lineæ D.C, & D.F. sunt breuiores omnibus



lineis à punctis lineæ C. & F. ad quælibet alia puncta speculi protractis. Vel vt melius sic proponam. Dico lineas incidentiæ, & reflexionis, æquales angulos cum perpendiculari à puncto sui concursus super speculi superficiem extractâ continentes, esse breuiores omnibus lineis ab eisdem terminis super eandem superficiem speculi productis, angulos inæquales cum perpendicularibus, à punctis sui concursus extractis continentibus. Sit autem nunc exempli causa speculum planum cuius linea recta H. D. E. Lineæ verò inciden-

tiæ, & reflexionis ſint C. D. & D. F. aut ergo centrum viſus ſeu formæ reflexę locus erit in linea eadem, lineæ H. D. E. æquidiſtante, vel non. Si ſit. ſit ergo centrum oculi. F. ergo ducta linea perpẽdicularis ex D. ſi ſecet lineam C.F. in.G.diuidet trigonum C. D. F. ſuperficiem reflexionis in duos triangulos æquales. quod ſic oſtendo. demptis enim angulis C. D. H. & F. D. E. qui ſunt anguli incidentiæ & reflexionis ex ſuppoſitione æquales, à duobus rectis G. D. H. & G. D. E. qui remanent erunt æquales, iuxta communem mentis notionem, ſi æqualia ab æqualibus demas &c. remanent autem trianguli C. G. D. & E. D. F. ergo ſunt æquales, ergo anguli angulis æquales, ergo & latera æquos angulos reſpicientia porportionalia, iuxta 4. propoſitionem 6. Euclid. his igitur poſitis ducantur ex E. quolibet ſpeculi puncto alio ad puncta C. & F. terminos formæ incidentis & reflexæ lineę C. E. & F. E. qui habeant communem baſim. C. G. F. ęquidiſtantem lineę H. D. E. cum itaque triangulum C. F. E. latera & angulos habeat inæquales, triangulus autem G. F. D. æquales; Dico latera trianguli C. D. & D. F. ſimul ſumpta eſſe minora lateribus C. E. & E. F. trianguli C. F. E. ſimul ſumptis. Quod ſic demonſtro. Producatur enim linea C. D. vltra punctum D. in continum directum ad punctum L. ita vt linea D. L. lineę D. F. ſit æqualis, ſed & linea C. E. quæ eſt longius latus trigoni C. F. E. producatur

vltra punctum E. ad punctum M. donec E. M. linea fiat æqualis lineæ E. F. & copuletur linea L.M. & linea E. L. & quia angulus F. D. E. est æqualis angulo D. F. C. & angulus D. F. C. est æqualis angulo D. C. F. vt patet ex præmissis : angulus vero E. D. L. æqualis est angulo F. C. D. erit ergo angulus F. D. E. æqualis angulo E. D. L. sed linea *D*. L. æquales est lineæ *D*.F. & linea *D*. E. ambobus trigonis *D*. F. E. & E. L. *D*. est communis, ergo per 4. p. 1. Euclid. linea F. E. æqualis lineæ L. E. ergo & lineæ E. M. ergo & anguli E. L. M. & E. M. L. æqualis : totalis ergo angulus C. L. M. est maior angulo C. M. L. ergo per 19. p. 1. Euclid. linea C. M. maior est quam linea C. L. duo ergo latera C. E. & E. F. pariter accepta maiora sunt duobus lateribus C.*D*.&*D*.F.pariter acceptis:quod erat demonstrandum.

Vitell.

Quod si porro centrum visus seu formæ reflexę non ponatur in linea C. G. F.æquidistante *D*.E. sed in B. ducatur linea ex B. in A. ęquidistans C. F. & protractis cùm lineâ *D*. C. in A. tum perpendiculari *D*. G. in K. & *D*. F. in B. & A. E. & E. B. vt vides , sint autem lineæ incidentiæ , & reflexionis æquales angulos continentes C.*D*. & *D*.B. inæquales verò angulos contineat C. E. & E. B. erunt ergo vt supra lineæ A. *D*. & B. D. æquales productâ perpendiculari *D*. K. à puncto *D*.

Comparatione igitur facta trigoni A.*D*.B. cum trigono A. E. B. erunt lineæ A. *D*. & D. B. mino-

nores lineis A.E.& E.B. vt ex pręmiſſis patet. Cum enim linea A. D. & D.B. ſint ęquales,ideo quia C. D. & E. F. ſunt æquales: linea A. E. & B. E. ſunt inæquales; erunt duo latera A. E. & B. E. ſimul iuncta, maiora duobus lateribus A. D. & D. B. ſimul iunctis;ergo cum A. C. & C. E. duo latera trigoni A. C. E. ſint longiora latere A. E. erunt iſtæ tres lineæ A. C. & C.E. E. B. longiores duabus lineis quæ ſunt A.D. & D. B. ergo dempta ipſa A.C. communi, remanebunt lineæ C. E. & E.B. maiojores, quam lineæ C.D. & D.B. quod erat demonſtrandũ.Et eodem modo poteſt demõſtrari in quibuſcunque aliis ſpeculis, & aſſignatis ſpeculi punctis. Omnis igitur res viſa per ſpeculum quodcunquę ſub breuiſſimis lineis comprehenditur à viſu, nam,cum,vt ſupra dictum,natura in omnibus agat ſecundum lineas breuiores, multiplicatio verò formarum ad ſuperficies ſpeculorum, cum non ſecus ac omnis alia formarum diffuſio fiat opere naturæ, ac per actionem animæ, nimirum, per viſum, aut aliquid aliud reſpondens viſui compleatur,pure naturalis ſit. patet formarum diffuſionem reflexionem & comprehenſionem, quæ fit ſecundum animam,eſſe vere naturalem, ac proinde fieri ſecundum lineas breuiores, quod erat propoſitum, fruſtra enim fieret ſecundum lineas longiores, vt inpræcedentibus monſtratum eſt.

THEOREMA II.

IN OMNI REFLEXIONE A QVIBVS-cunque speculis facta semper angulus incidentiæ æqualis est angulo reflexionis.

CVM enim quælibet forma per quodcunque planum, vel conuexum, vel concauum, vti in lemmate præcedente demonstratum, sub breuissimis lineis comprehendatur, lineæ vero ab iisdem punctis, vt pote à puncto formarum incidentium & reflexarum loco ad speculi superficiem productæ sint breuissimæ, continentes angulos æquales, & cum lineis speculorum superficies contingentibus, & cum perpendicularibus à punctis sui concursus super speculorum superficies productis; anguli verò quos formarum incidentium & reflexarum radij in superficie speculi figurãt, nil aliud sint, quam anguli incidentiæ & reflexionis, qui semper sunt æquales, & sub breuissimis comprehensi lineis, patet ergo propositum.

Verum vt ea melius intelligas, sit plana speculi superficies C. B. A. luminosi corporis radius M. B. reflexæ vero formæ radius B. N. dico angulum M. B. A. incidentiæ, semper debere esse æqualem angulo reflexionis N. B. C. cum enim vt in præ

cedentibus demonſtrantum eſt, forma corporis luminoſi per quodcunque ſpeculum ſub breuiſſi-



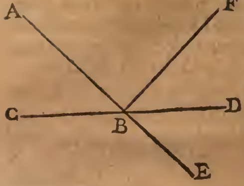
mis lineis comprehendatur, linea vero M. B. &. B. N. vt pote radius inecidentiæ & reflexionis ſint lineæ breuiſſimæ, extra qnas natura fruſtra ageret; patet, extra has reflexionem fieri non poſſe, detur enim, quod lux corporis M. ex S. reflectat in N. ergò angulus S. N. C. reflexionis maior erit angulo M. S. A. incidentiæ, ergo angulus angulo inæqualis, ergo iuxta præcedentem demonſtrationem M. S. & S. N. lineæ ſimul ſumptę, maiores ſunt & longiores quam lineę M. B. & B. N. vt ex

paulò ante demonſtratis patet: ergo natura fruſtra per illas ageret, quod, vt pote contra commune philoſophorum axioma, nec poteſt nec dici debet, ergo cum natura in omnibus per breuiores lineas agat, in reflexione autem breuiſſimæ lineæ ſint incidens & reflexa, breuiſſimæ autem non eſſent niſi angulos in ſuperficie ſpeculi fundarent æquales: ergo angulus incidentiæ & reflexionis neceſſariò ſunt æquales, quod erat demonſtrandum. Verum quandoquidem forſan non omnes noſtram mentem in præcedentibus demonſtrationibus percipient, præſertim ij qui geometricis demonſtrationibus parum ſunt aſſueti; viſum fuit hîc prædicta Phyſica methodo paulo clarius ob oculos ponere: Quare igitur angulus incidentiæ ſemper æqualis ſit angulo reflexionis, ac linea reflexi radij eundem ſemper ſitum cum linea radij incidentis obtineat; hanc cauſam ſtatuimus: quia cum lux celerrimo motu in ſpeculum incidens, id ob ſuam opacitatem penetrare non valeat; nec etiam in planâ eiuſdem ſuperficie figi poſſit, cum in ea adhuc prioris impetus ac motus vis, ac natura perſeueret, negatâ fixione ad partem, à qua proceſſit (ſi quidem perpendiculariter fiat incidentia & ſecundum lineas, eundem ſitum cum prioribus habentes) reuerberatur. quod autem ex politi corporis prohibitione luci motus reflexionis accidat, ex eo patet, quod fortiorem lucis impulſum ac prohibitionem fortior ſequatur reflexio, atque

Phyſica ratio quare angulus incidentiæ ſit ſemper æqualis angulo reflexionis.

ita ſe habere, naturalis grauium motus nos docet: ſi enim corpus aliquod ponderoſum deorſum in corpus aliquod planum decidere permittamus perpendiculariter, videmus id via, qua deſcenderat, reflecti. rationem verò cur idem ſit motus incidentiæ, & reflexionis, ſi quis ex me quærat. Reſpondeo, id vi incidentis lucis, & ſpeculi repulſu, reniſuque perpendiculari oriri, vti fit in grauium naturalium motu, cum enim corpus ponderoſum deſcendit ſuper perpendicularem, directa videbimus oppoſita tum politi corporis repulſionem, tum deſcendentis ponderoſi corporis motum, nec alium ibi motum niſi normalem, & qui eſt πρὸς τὰς ὀρθὰς reperiemus, vnde eó perpendiculariter regreditur corpus, vnde abiit, vel nullam reflexionem fieri neceſſe eſt ;· Cum verò deſcenderit quippiam ponderoſum obliquè in ſuperficiem, aut per lineam decliuem; ſecundum angulum, ſecundum quem incidit, reflectetur.

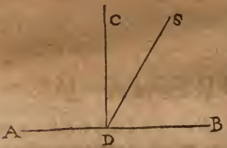
Lux verò eandem habet reflectendi naturam, quam grauium motus, aut pila in planum, aut quippiam aliud conіectum; Nam cum naturale non ſit ei aſcendere, aut deſcendere, mouetur in reflexione ſecundum lineam inceptam vſque ad obſtaculum, quod ſiſtere faciat motum. Quod ſi linea incidentiæ, quæ ſit exempli cauſa A. B. lineam productam in ſuperficie plani ſpeculi, vel contingentem ſuperficiem conuexam, ſeu concauam alicuius ſpeculi ſine reflexione penetraret in



puncto B. vſque ad punctum E. patet clarè angulum incidentiæ, æqualem fieri angulo E.B.D. iuxta 15. propoſ. Eucl. Si ergo fiat reflexio ſecundum lineam B. F. conuenientiùs eſt vt id fiat ſecundum angulum viſualem D.B.F. illi contrapoſitúm, quem alias feciſſet cum B. *D.* infra ſpeculum, ſi ſine prohibitione liberum tranſitum inueniſſet. Atque ex hoc patet omnem angulum reflexionis non tantum æqualem eſſe angulo incidentiæ; ſed & æqualem illi angulo, quem cum ſuperficie ſpeculari C. B D. libero inuento tranſitu feciſſet, ſic natura ſtudet compendio & breuitati, vt nihil eorum quæ ei debentur, ex ſe, & ſua natura omittere videatur.

THEOREMA III.

SI FORMA LVCIS AVT LVMINOSI corporis radius in speculi superficiem ceciderit perpendiculariter, radius refringetur in seipsum.



SIT planum speculi A.D. B. lux autem incidat ex C. in D. dico radium in se reflexum iri; quia iuxta prædicta, cum angulus incidentiæ necessariò debeat esse æqualis angulo reflexionis, omnis autem radius perpendiculariter in planam speculi superficiem illabens causetur in reflexionis superficie duos angulos rectos, qui sunt æquales, naturâ nunquam in necessarijs deficiente iuxta petit. 3. radius in reflexione viam, vnde venit remeabit ad æqualitatem angulorum conseruandam; nimirum per lineam D. C. cum alia ei via negetur. Reflectatur enim si possibile est lux C. ex D. in S. & quoniam iuxta 2. huius theor. in incidentia, & reflexione æqualitas obseruanda est angulorum; erit S.D.B. angulus reflexionis æqualis angulo incidentiæ A. D. C. ergo minor angulus, maiorem adæquabit, ergo pars

totum, quod est impossibile. Ergo C. D. in se ipsum reflectetur, quod erat demonstrandum.

Ex hoc etiam colligitur, omnia quæ perpendiculariter alicui corpori terso incidunt, resultare perpendiculariter. sic vox murum feriens secundum angulos rectos, secundum eosdem angulos ad clamantem reuertetur. Vti latius in nostro de Echo formanda tractatu describemus.

THEOREMA IV.

QVO ALTIVS ERIT CORPVS LVminosum, eo maiores angulos incidentiæ & reflexionis causabitur, & per consequens fortiorem reflexionem.

SIT planum speculi A. B. C. corpus luminosum in D. reflexæ formæ locus in F. patet luculenter solem ascendentem ab horironte A. B. C. quo altius ascenderit, eo angulos maiores effecturum. maior enim est angulus sole constituto in D. nimirum D.B.A. quam sit angulus M. B. A. quem facit constitutus in M. quod si detur M.B.A. æqualis angulus, angulo D. B. A. ergo cum arcus A.M. sit 30. & A. D. 60. graduũ; erit 30. 60. æquale, quod est impossibile, est enim 60. duplo maius triginta, ergo sole constituto in D. angulus D. B. A.

duplo maior erit angulo M. B. A. quem facit ſol



conſtitutus in M. ergo quoaltius corpus lumino-
ſum aſcenderit, eò maiores angulos cauſabitur.
quod erat notandum. Hoc poſito itaque,dico con-
ſequenter, ſolis radium ex *D.* in B. labentem,
hinc in F. potentius & efficacius reſringendum
quàm radius M.B. ex B.in N. reflexus: Nam cum,
vt in præcedentibus oſtenſum eſt, radius lumi-
noſus tanto potentiorem efficiat reflexionem,
quanto magis ad perpendicularem acceſſerit; tan-
to verò propius accedat, quò remotius fuerit ab
horizonte corpus luminoſum, altiuſque eleua-

tum. patet igitur vim reflexionis ſemper augendam, quouſque radius incidentiæ & reflexionis in vna & eadem linea perpendiculari vniantur, ac proinde in coitu radij prædicti potentiſſimam efficiant actionem. Vbi enim altior eſt incidentia, & magis perpendicularis (vt in grauium motu videtur) ibi eſt maior impetus, & vis motus; ergò maior plani repulſio.

Cur ſub æquinoctiali maior vis caloris quã in aliis mũdi partibus.

Ex his colligitur maiorem vim caloris eſſe ſub æquinoctiali, quam in quauis alia mundi plaga, ſiue ea in Septentrionem, ſiue in auſtrum declinet, quia radiorum ſolarium in terrenum globum illapſus perpendicularis caloris vim duplicat reflexione in ſeipſum factâ: quo plus autem vel minus vrbes aut regiones ei appropinquârint, eò quoque plus aut minus caloris ſentient.

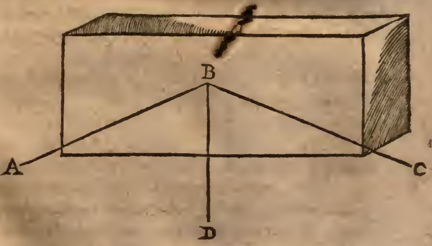
THEOREMA V.

SONVS SEV VOX SEQVITVR naturam radij luminoſi in reflexione.

EST & hoc bene notandum, quod quæcumque hactenus de incidentia luminis, & formarũ oppoſitarum reflexione dicta ſunt; ea omnia ſono aptiſſimè accommodari poſſint.

Est enim sonus in omnibus æmulus lucis, cum quoad diffusionem Sphæralem vniformiter difformiter factam: tum quoad ipsam reflexionis naturam, (nisi quod lucis motus sit instantaneus, soni successiuus) sicut enim reflexa forma lucis nil aliud est, quam imago lucis primæ, sic reflexa vox nil aliud, nisi imago, & filia vocis primæ; sicuti etiam reflexionem luminis linearum rectarum protensione fieri ostendimus, eadem ratione vocis reuerberatam speciem rectarum subsidio linearum fieri censendum est. Ac primo quidem vocis alicuius contra murum solidum, tersumque incidentia, ad perpendiculum, secundum quod incidit, eandem viam relegendo, regreditur, ac vocis primò emissæ vagabundam speciem postliminiò, clamantis auribus sistat. atque hic perpendicularis ad murum situs echoi formandæ ap-

Sonus simia lucis.



tissimus est. Vt in præsenti figura B. D. Quod si

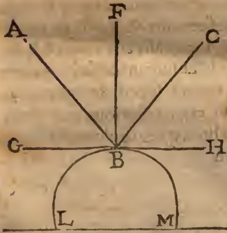
Angulus. Vocis reflexæ æqualis ſemper eſt angulo vocis incidentis.

vox ſeu ſonus obliquè in murum incidat, reflectetur in oppoſitam partem, nec vnquam ad vocis redibit emiſſorem, anguli porro, quos conficit tum incidentis, tum reflexæ vocis radius ſuper planum muri, non ſecus, ac in reflexione luminis diximus, agente naturâ in omnibus ſecundum lineas breuiores, erunt æquales. Vt ſi ſteterit quiſpiam in A. & contra murum B. clamauerit, vox ad ſitum clamantis emiſſa obliquè murum B. feriet, negatoque tranſitu vlteriore ex B. in C. reflectetur. ad angulum ſimilem priori. ille itaque qui in A. commorabitur echo minimè percipiet, nec qui in D. ſed ſolus ille qui in C. Verum de formandâ ac conſtruenda artificiosè echo, deque ad eam indagandam requiſito ſpacio, cum huius loci non ſit, alio in tractatu vberius Deo dante agemus. in quo omnia paradoxa ſonorum, eorumque myſteria ac miracula geometricè & muſicè eruemus, nunc ad alia.

THEO

THEOREMA VI.

IN OMNI REFLEXIONE A QVOcunque ſpeculo facta, ea linea quæ Angulum ſub lineis incidentiæ & reflexionis contentum, ſuper lineam, quæ eſt communis ſectio ſuperficiei tùm ſpeculi, tùm reflexionis, vel ſuperficiei in puncto incidentiæ ſpeculum contingentis, æqualiter & bifariam diuidit, neceſſario perpendicularis eſt.



DERIVETVR itaque luminoſi corporis radius ex A. in B. planam vel conuexam ſpeculi ſuperficiem, & ex B. reflectaturi in oppoſitam partem C. patet igitur ex definitione 11. huius vtramque lineam eſſe in ſuperficie reflexionis erectam. diuidat itaque angulum A. B. C. linea F. B. bifariam; dico lineam F. B. ad planam ſpeculi ſuperficiem eſſe neceſſariò perpendicularem, ſiuè ea fuerit plana,

Vitell. lib. 4. Alazen. li. 4.

THEOREMA VII.

IN OMNI REFLEXIONE A QVOcunque ſpeculo facta, ſuperficiens reflexionis ſuper illius ſpeculi ſuperficiem, eſſe erecta.

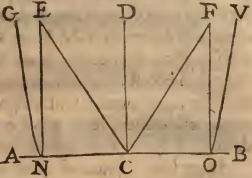
QVONIAM ſi radius lucis in planam ſpeculi ſuperficiem lapſus fuerit perpendiculariter, patet per ea quæ Theor. 3. huius diximus, reflexionem futuram ſecundum eandem lineam. ergo & ſuperficiem reflexionis ſuper eandem quoque ſpeculi ſuperficiem erectam eſſe neceſſe eſt; cum ſuperficies reflexionis ſemper ſequatur linearum ſe terminantium, incidentiæ nimirum, & reflexionis proiectionem. Si vero lucis radius ſecundum lineas obliquas ſpeculi plano inciderit, anguli incidẽtiæ & reflexionis vtpote æquales iuxta Theor. 2. conficient trigonum B. A. C. cuius mediam lineam F. B. cum demonſtratum ſit in præcedente Theor. ad ſpeculi planum perpendiculariter erectã eſſe totius quoque trigoni A.B.C. ſuperficiem, ſuper ſpeculi planum erectam eſſe neceſſe eſt, cum iuxta definit 11. lineæ A.B. B.C. incidentiæ nimirum & reflexionis ſint in eadem ſuperficie. ergo in omni reflexione, &c. quod erat oſtend.

THEOREMA VIII.

IN OMNI REFLEXIONE CENtrum visus, seu locus formæ reflexæ: punctum formæ visæ seu corporis radiosi, punctum reflexionis, terminus perpendicularis, & vtriusque Catheti, in eâdem reflexionis superficie consistat necesse est.

QVONIAM cum in omni reflexione superficiem reflexionis super speculi superficiem in præcedente Coroll. erectam necessariò esse debere ostenderimus: cumque hæc tria puncta formæ visæ, seu corporis luminosi, punctum reflexionis, & centrum oculi, eò quod terminētur similiter, in eadem necessariò quoque sint superficie, perpēdicularem quoque necessario esse, & mediam in eadem reflexionis superficie, asserimus: si enim illa ad aliud punctum extra superficiem reflexionis terminetur, erit in alia superficie perpendicularis, quod est contra definition. 11. huius, habebitque angulum rectū recto minorem, quod impossibile est. ergo patet punctum formæ, reflexionis, oculi, perpendicularis, necessario esse in eadem superficie. Cum autem Catheti incidentiæ, & reflexionis, in eadem superficie terminentur (sunt enim ad basin superficiei reflexionis

normales, & ad lineas incidentiæ, & reflexionis terminantur, iuxta definit 12.) ergo in omni reflexione centra visus, reflexionis punctum, &c. quod erat probandum; sed & hoc geometricè declarandum.



Sit enim superficies speculi cuiuscunque A. B. C. in cuius punctum C. incidat radius E. qui reflexus cadat in F. Erectæ quoque perpendiculari C. D. æquidistantes ducantur E.N. & F.O. quæ erunt Catheti incidentiæ & reflexionis, Orthogonales ad eandem speculi superficiem cum perpendiculari. Dico, cathetos E N. & FO. esse in eadem reflexionis superficie; Quoniam enim cum ante demonstratum sit E. D. F.C. puncta nimirum incidentiæ, & reflexionis in eadem superficie esse, linea autem incidentiæ C. E. copulet coniungatque extremitates Catheti E. N. & C.D. in punctis E. C. similiter linea reflexionis C. F. duo extrema puncta Catheti F. O. & perpendicularis C. D. in punctis C. F. erunt per definit. 12. huius, & petit. 3. N. E. & F. O. Catheti incidentiæ, & reflexionis necessariò in eadẽ cum perpendiculari C.D. superficie, cum ex quolibet puncto perpendicularis ad

quodlibet pũctum in eadem reflexionis ſuperficie contentum duci poſſit recta linea. *D*etur autem Cathetos non eſſe in eadem ſuperficie reflexionis; ſed terminari in alia ſuperfiice V. G. in punctis G. & V. ergo G. N. & O. V. erũnt parallelæ, & non parallelæ ad *D*.C. ergo anguli A. N. G. & B. O. V. erunt æquales rectis A. N. E. & *D*. C. O. ergo ex alià ſuperficie ad determinatam hanc ſuperficiem linea duci poteſt, quæ omnes alias lineas actualiter ſecet, quæ omnia ſunt impoſſibilia. ergo in omni reflexione, &c. quod erat demonſtrandum.

Vnumquodque punctorum conſpectorum in Catheto ſuæ incidentiæ videtur.

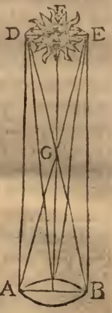
Forma quæ videtur in ſpeculo nil aliud eſt quam imago rei viſæ.

Atque hoc ſequitur id quod maximè notandum nimirum in ſpeculis quibuſcunque, vnumquodqne punctorum conſpectorum in Catheto ſuæ incidentiæ videri; Cum enim vniformis ſituatio puncti rei viſæ, quod eſt E. reſpectu ſuperficiei cuiuſcunque ſpeculi à qua eius forma reflectitur, fiat ſolum ſecundum Cathetum ſuæ incidentiæ; forma autem, quæ videtur in ſpeculo nil aliud ſit quam rei viſæ imago, vt patet per definit. vltim. neceſſe eſt imaginem illam videri ſecundum ſituationem vniformem ipſius puncti rei viſæ ad ſpeculum, quoniam alias non videtur illa forma per modum imaginis; videbitur ergo neceſſariò in Catheto incidentiæ. quod erat propoſitum.

THEOREMA IX.

INTER VISIBILE ET SPECVLVM innumerabiles Pyramides fiunt alternis basibus, & verticibus.

SICVTI forma cuiuslibet puncti superficiei rei visibilis mota ad visum secundum lineam vnam perpendicularem, ab eo ad visus superficiem productam occurrit visus superficiei in vno puncto, in quo non occurrit ei aliud punctum formarum visibilium ad oculum directarum, eò quod à quolibet puncto superficiei rei visibilis ad centrum oculi productis lineis, omnes istæ lineæ productæ in diuersis oculi punctis superficiem Sphæricam oculi secent, & omnes in centrum concurrant, atque adeò omnes istæ lineæ contineantur in vno quasi continuo corpore, & à punctis quasi continuis vnius superficiei res visæ ad vnum punctum, qui est centrum oculi terminentur, & quemadmodum om-



nes iſtæ lineæ imaginariæ ſunt in quadam pyramide verticem habente in centro oculi,& baſin in ſuſuperficie rei viſibilis; formâ cuiuſcunque puncti ſuperficiei rei viſibilis extenſâ ſecundum rectitudinem lineæ,quæ eſt inter illud punctum, & verticem pyramidis, qui eſt centrum viſus, & omnibus tunicarum oculi & humorum ſuperficiebus ſecantibus hanc pyramidem. Eadem ratione, ſi corpus politum corpori luminoſo opponatur, cadet in quodlibet punctũ eius lux à quolibet luminoſi puncto. vnde & ſuper corporis politi ſuperficiem fundabitur pyramis cuius apex in ipſo ſpeculo, baſis vero in ſuperficie corporis luminoſi, & econuerſo à quolibet puncto luminoſi procedet pyramis, cuius acumen in ipſo luminoſo corpore, baſis vero in ipſa politi corporis ſuperficie non ſecus ac de viſione dictum eſt. Sit enim corpus luminoſum D.E.F. & politum A.C.B. patet D. F. E. puncta corporis luminoſi baſes ſuas fundare ſuper ſpeculi A.C.B. ſuperficiem; & econtra quodlibet punctum ſuperficiei ſpeculi V. G. A. C. B. fundare ſuper luminoſi corporis ſuperficiem in punctis D.F.E. baſes ſuas. ita quidem vt innumeræ pyramides inter ſpeculum & luminoſum corpus alternis baſibus & verticibus fiant.

Et per quaſcunque lineas lux ad ſpeculum mouetur; lineæ reflexionis eundem ſemper penitus ſitum habebunt quem lineæ motus lucis; Vnde ſi moueatur lux per æquidiſtantes, reflectetur per æquidi

æquidiſtantes : & lux cadens in politum, ad modum pyramidis reflectitur, obſeruans modum eiuſdem pyramidis. Et cum deſcendit lux à corpore luminoſo per foramen aliquod ad corpus politum; ſi in ſuperficie foraminis ex parte luminoſi intelligatur punctum, à quo puncto intelligantur duæ pyramides baſis vnius in luminoſo, alterius in polito : à ſola baſe pyramidis, cuius luminoſum baſis, venit lux ad politum ſuper illud punctum. Similiter, ſi in ſuperficie foraminis ex parte politi intelligatur punctum, in quo acumina duarum pyramidum ſunt, vnius ad ſpeculũ, alterius ad luminoſum : à ſola baſe pyramidis, quæ baſis eſt in luminoſo, accedit lux ad ſpeculum ſuper hoc punctum: & à parte luminoſi his duabus pyramidibus communis, accedit lux ad partem ſpeculi communem duabus pyramidibus. Lux etiam à luminoſo in ſpeculum per lineas æquidiſtantes incidens eandem ſeruat in reflectendo ſemitam, & quælibet lineæ reflexionis ſitum linearum ſeruant à luce deſcendentium.

COROLLARIVM. I.

Imago reï viſæ aut corporis luminoſi moti in omni ſpeculo moueri videtur.

HVius cauſa non eſt alia, niſi reflexionis à quolibet ſpeculi puncto, ſuper quod fit motus vni-

formitas. Et quia omnia puncta rei visæ à diversis, quam prius, punctis reflectuntur, efficitur noua imago totius rei visæ, seu corporis luminosi, secundum quod per eius motum puncta, à quibus facta est reflexio, permutantur; videtur itaque forma moueri, licet verè non moueatur, sed potius noua imago mutato situ, corporis luminosi generetur. Hoc autem accidit propter cõtinuitatem punctorum reflexionis in superficie speculorum. Patet ergo propositum.

COROLLARIVM II.

Reflexio lucis & coloris à superficie aspera facta plerumque fugit visum.

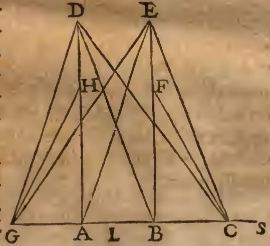
Cur è solo polito corpore fiat reflexio.

COlligitur etiam ex præcedentibus cur in asperis nulla reflexio appareat: sed in solis tantummodo politis tersisque corporibus; quoniam lux non accedit ad corpus, nisi permodum citissimum, & cum tersam inuenerit alicuius corporis superficiem, negata fixione, iuxta Theor. 2. repercutitur in aliud; Corpus vero asperum non potest eam repercutere, cum omnis lux in poris, quibus omnes asperæ superficies abundant, subintrans absorbeatur; In politis vero corporibus ob summam partium continuitatem, cum nullos poros inueniat, quibus se insinuet, veluti indignabunda in oppositã transmigrat partem: Repulsio vero hæc non cen-

ſenda eſt fieri ob fortitudinem, firmitatem, ſeu duritiem corporis:ſed ob ſolius polituræ virtutem. ſicuti apparet in reflexione per aquam. Si porro detur corpus aliquid politum, & poroſum ſimul, lux id ſubintrans non reflectetur, & ſi eam reflecti contingat, diſpergetur, & diſperſa viſum fugiet.

THEOREMA X

OMNEM PVNCTVM REFLEXIONIS & incidentiæ neceſſariò inter Cathetum eiuſdem incidentiæ & reflexionis conſiſtere neceſſe eſt. ſi luminoſi corporis forma obliquè ſpeculo inciderit.



SIT ſuperficies ſpeculi G. A. B. C. locus luminoſi corporis D. reflexio formæ E. Cathetus incidentiæ D. A. reflexionis E B. dico, punctum incidentiæ, & reflexionis non poſſe conſiſte-

re niſi inter Cathetos D. A. & E. B. in ſpeculi ſuperficie A.B. detur enim lucis D. reflexionem fieri ex A. puncto ſpeculi in E. ergo anguli formæ incidentis & reflexæ, iuxta ea quæ theorem. 2. demonſtrata ſunt, erunt æquales ; ergo angulus E. A. B. æqualis erit angulo D. A. B. acutus recto ; ergo & totum parti erit æquale, quod eſt impoſſibile ; non poteſt itaque reflexio fieri niſi in L. inter ipſos Cathetos incidentiæ ex reflexionis. Similiterque demonſtratur impoſſibilitas rei; ſi detur reflexionem fieri ex puncto B. Neque ex alio quouis puncto vltra A. & B. aſſignato reflexio fieri poteſt. detur enim,formam lucis incidere inC.punctũ ſpeculi,& inde reſilire in E. erit itaque D. C. B. angulus incidentiæ æqualis angulo D. C. E. reflexionis : ergo linea C.F. diuidens angulum D. C. E. in duo æqualia iuxta Theor. 3. erit ad ſuperficiem ſpeculi perpendicularis : quæ omnia ſunt impoſſibilia : cum nec angulus incidentiæ D. C. B. nec reflexionis E. C. S. æquales ſint, nec linea C. F. perpendicularis. Detur autem reflexionem fieri ex G. in D. ſequentur eadem quæ prius, abſurda & impoſſibilia : ergo patet reflexionem fieri non poſſe, niſi inter Cathetos incidentiæ & reflexionis. quod erat demonſtrandum.

THEOREMA XI.

LVX, ET COLOR PARTIM PER lineas latitudine quadam præditas, ſeu phyſicas, partim per Mathematicas, ſeu inſectiles reflectuntur.

CVM lumen, & color eiuſmodi formæ ſint, in quarum dignotionem aſpectus inſitâ facultate incumbat, iiſque duntaxat inſint rebus, quæ magnitudinem habent, ac mole quadam diſtenduntur, & ab iiſdem ipſæ corporeo quodam modo porrigantur. fit vt maior forma à maiore corporis parte, à minore autem minor, à diuiſibili diuidua, ab atoma diuiſionis expers decidatur, atque omnes rectis lineis (vti in ſuperioribus oſtenſum eſt) ab obiectis promiſſæ ad aliud ex ſpeculo tandem reflectantur. A ſigno quidem indiuiſibili, ſeu puncto formæ, Mathematica duntaxat linea, omnis latitudinis expers, extenditur; à luminoſa vero luminoſi corporis linea, luminoſa prodit ſuperficies, quæ etſi ſecundum longitudinem, vti & linea, ſit diuiſibilis, ſecundum latitudinem tamen omnis diuiſionis expers eſt; à ſuperficie denique luminoſa, per linearum rectarum emiſſionem, deſcribitur inter luminoſi corporis, & obiecti, in quod tendunt, ſuperficiem,

corpus, ea qua ipſum luminoſum corpus affectum figurâ omnifariam ſectile, reipſa quidem triplici ratione, ſecundum aſpectum autem, duplici ratione tantum; nempe in longitudinem, latitudinemque: à profunditate ſiquidem, quæ molem ſolidamque craſſitiem corporibus præſtat, nulla ſpectabilis erumpit forma, cum eius aſpectum ſuapte natura arceat extrema, luminibuſque obuerſa ſuperficies in quam viſus impingit, ac propter ingenitam corpori opacitatem, quæ viſui obſiſtit, etiam terminatur. Ideo quæcunque forma ſecundum latutidinem oculis obiicitur, ea abſoluto ſimplicique loquendi modo, ſenſibilis, ac naturalis ſeu Phyſica dicitur, ea nempè ratione diuiſibilis, quam ingenium aſpectuſque conditio admittit; Quæ vero aut nullam, vt Mathematica linea ab indiuiſibili puncto prodiens, aut vnam tantum ſectionem habens, cuiuſmodi eſt à linea profecta ſuperficies, quæ ſecundum aſpectum in ſolam longitudinem ſecatur, ea Mathematica inſenſibiliſque dicitur. Forma vero quæ à puncto lineaque defluit, etſi forma, & ſpecies, & imago puncti, aut lineæ vocitetur; non eſt tamen verè lumen aut coloris intentio; ſed horum tantum aliquid, quod propriam rei appellationem non meretur. Vti enim in quantitatis ratione punctum aliquid eſt lineæ, & hæc ſuperficiei quiddam, ſuperficies autem, & linea, & punctum aliquid ſunt corporis; ita in qualitatibus nil propriè cenſetur, niſi quod

Quid ſit Phyſica linea in reflexione.

Forma à puncto defluens non eſt non lumen aut coloris intentio.

omnes dimenſiones habeat. Eſt tamen radij Mathematici multiplex ac omnino neceſſarius vſus; Hic enim viſibilis formæ partes inter ſe connectit, & copulat, non ſecus atque in continua quantitate puncta, lineæ partes; ipſæque lineæ, partes ſuperficiei; ſuperficies autem partes corporis continuatione coniungunt. Igitur beneficio radij Mathematici totus viſibilis formæ proceſſus, per medium diaphanum ad oculos vſque petenditur, continuatur atque in vnam formam, ex multarum obiecti partium intentionibus coaleſcit, deinde huius etiam ope quæcunque circa ſpecierum eductionem, emiſſionemque Theoremata proponuntur, commodiſſimè demonſtrantur, aſſumptis nimirum craſſis, ſenſilibuſque reipſa lineis, at mente hoc ſolum in eis concepto, quod indiuiſibile eſt, atque omnis latitudinis denſitatiſque expers.

Quod Mathematica linea ſeu radius, à reflexione eiuſque vrſin.

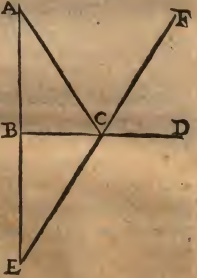
Omnis itaque linea per quam lux mouetur à corpore luminoſo ad corpus oppoſitum, eſt linea ſenſibilis, & aliquam habens latitudinem: Lux enim quantumuis minima, cum non procedat, niſi à corpore ſenſibilis eique inſit, in minimam quoque oppoſiti corporis partem ſecundum intelligibilem ſeu Mathematicam, ſenſibili lineæ mediam, & extremitates ei æquidiſtantes procedet: incidetque lux minima non in punctum corporis Mathematicum ſeu intelligibile: ſed in ſenſibile, ac per lineam quoque ſenſibilem æqualis cum incidente latitudinis, reflectetur. Mathematicâ linea ſemper

& vbique eundem in linea ſenſibili ſitum obtinente, ſiue ea fuerit incidens, ſiue reflexa. Obſeruanda ergo in omni luce ratio linearum, & punctorum intellectorum, licet ab eis aut per ipſas non procedat lux.

Quod ſi ponatur lucem tantum progredi per lineam Mathematicam, ergo poterit videri in puncto indiuiſibili, ſed hoc eſt impoſſibile naturaliter, cum nihil videri poſſit, nec viſiua potentia comprehendi, niſi ſub certa latitudine. manet ergo lucem partim per lineas Phyſicas, partim per Mathematicas reflecti, quod erat oſtendendum.

THEOREMA XII.

FORMA PVNCTI REI VISAE, SEV corporis luminosi, superficiei speculi plani incidente, locum, in quo visu constituto, ad ipsum fiat reflexio, inuenire.



Esto punctus, cuius forma speculo plano incidat. A. & sit linea B. C. D. communis sectio superficiei reflexionis & speculi, ducta in superficie speculi, incidatque punctus à speculo secũdum punctum C. & ducatur linea incidentiæ A.C. & à puncto A. ducatur perpendicularis A. B. E. super lineam speculi B. C. D. & producatur vsque ad punctum E. donec linea B. E. fiat æqualis ipsi A B. & continuetur linea E.C. quæ producatur vltra C. ad punctum F. Dico, quod visu existente in quocunque

puncto lineæ C. F. ſemper ad ipſum fiet reflexio, & videbitur forma puncti A. copuletur enim linea A.C. eritque angulus A.B.C. æqualis angulo C. B. E. quia vt patet ex præmiſſis, ambo illi anguli recti ſunt. Quoniam ergo, cum ex hypotheſi linea B.E. ſit æqualis ipſi A.B. & latus B.C. commune, & trianguli A.B.C. & C. B. E. ſint iſogoni;erit angulus A.C.B. æqualis angulo B.C E. ſed angulus F. C D. per Theor. 2. eſt æqualis angulo B.C.E. ergo angulus F.C.D. eſt æqualis angulo A.C.B. ergo cum linea A.C. ſit linea incidentiæ, erit C.F. linea reflexionis. Viſo ergo illo, fiet reflexio ad viſum: ergo incidente lumine ex A.in C. fiet reflexio in F. quod eſt propoſitum.

COROLLARIVM. I.

Reflexio nõ fit ad eumdem viſum niſi ex vnico puncto.

SEquitur ex hoc prædicto Theor. formam puncti rei viſæ non reflecti à ſpeculo ad eundem viſum, niſi ab vno puncto tantùm, ſi enim ex alio puncto fieret reflexio, ergo & erigi perpendicularis in eo poſſet quâ erecta triangulum reflexionis diuideretur in duo æqualia, ſed hoc impoſſibile eſt, cum perpendicularis triangulum ſuperficiei reflexionis in duo æqualia diuidens, erigi nequeat niſi in vno puncto indiuiſibili, quod cum puncto incidentiæ & reflexionis identificatur. patet ergo propoſ.

COROLLARIVM II.

SEquitur etiam eandem eſſe diſtantiam loci imaginis à ſuperficie ſpeculi plani ſub ſpeculo, quæ eſt puncti viſi ab eadem ſuperficie ſupra ſpeculum planum exiſtentis, vt in præcedente figura lineæ A.B. & B. E. æquidiſtant tum à ſuperficie ſpeculari B.C.D. tum à puncto reflexionis lineis C.E. & C. A. æqualibus, quarum vna ſupra, altera infra ſpeculum extenditur. atque ex hoc patet ratio: cur nobis ſtantibus ad ripas fluminum, ſtagnorum, fontium, aliarumque aquarum, cacumina rerum in oppoſita ripa apparentium, tantum infra aquam, quantum ſupra eminere, & recta linea deſcendentia extendi videantur.

Ratio cur ad ripas fluminum ſtātes domus, arbores, & ſimilia tantum infra aquã, quantum ſupra eminere videantur.

COROLLARIVM III.

COlligitur denique ex hiſce quoque, lineam à centro viſus ad locum imaginis inuentum recta protractam V. G. lineam F. C. E. æqualem eſſe lineis incidentiæ, & reflexionis ſimul ſumptis. V.G. A.C. & C. F. quod difficile non eſt probare. Nam cum A. B. linea ſeu Cathetus incidentiæ, æqualis ponatur lineæ B.E. Catheto incidentiæ protracto, cumque punctum reflexionis C. ſit vtrique commune, erit per conſequens A. C. æqualis E. C. &

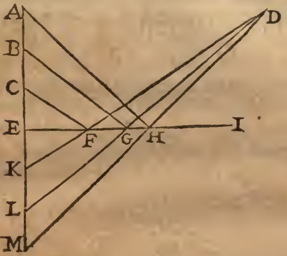
totum triangulum A. B. C. toti triangulo B. E. C. ſimiliter æquale, cum ergo A. C. vt dictum eſt, ſit æqualis C. E. lineæ, & C. F. linea reflexionis æqualis quoque ſit lineæ A. C. erunt per communem mentis notionem, quæ ſunt eadem vni tertio, &c. A.C. C. F. & C. E. inter ſe æquales; ergo F. C. & C.A. ſimul ſumptæ, lineæ nimirum incidentiæ & reflexionis æquales erunt toti lineæ ad locum vſque imaginis extenſæ, nempe F.C.E. æquales; quod erat, &c.

THEOREMA XIII.

ALTITVDINES ET PROFVNDITATES à planis ſpeculis inuerſæ videntur, cum ſpeculorum ſuperficiebus perpendiculariter inſiſtunt.

SIT altitudo viſa A.B. C.E. centrum viſus D. linea verò communis ſuperficiei reflexionis, & ſpeculi E. F. G. H. incidatque forma puncti A. ſecundum lineam A. H. & reflectatur ſecundum lineam H. D. & forma puncti C. incidat ſecundum lineam C. F. & reflectatur ſecundum lineam F. D. dico quod altitudo E. A. videbitur inuerſa: protracta enim linea E. A. quæ perpendicularis eſt ſuper lineam E.I. ſub ſpeculum:

& protractis omnibus lineis reflexionis ad concur-



ſum eum protracta linea A. E. vltra punctum E. incidat linea D. H. in punctum M. & linea D. G. in punctum L. & linea D. F. in punctum K. patet lineam K. E. æqualem eſſe ipſi lineæ E. C. & L. E. ipſi E.B. & M.E æqualis ipſi E.A. puncta ergo altitudinis E. A. propinquiora ſuperficiei ſpeculi ſuperius exiſtentia, propinquiora videbuntur eidem ſub ſpeculo inferius, & puncta remotiora ſuperficiei ſpeculi ſuperius, remotiora euidebuntur ſub ſpeculo inferius. videbitur ergo altitudo inuerſa ſub ſpeculo, quod enim eſt ſuperius, videbitur inferius,quoniam propinquius viſui videtur, vel iuxta ſuppoſ. 7. perſpectiuæ Eucl. quæ ſublimioribus radiis ſpectantur, ſublimiora apparent. patet ergo propoſitum.

diſtantem, in puncto D. reuerberatus; Dico M. punctum incidentiæ & reflexionis idem eſſe quod centrum mundi, & planum in quod reflexus radius cadit (loquor de plano horizontali) tantum à centro mundi abeſſe, quanta eſt diſtantia ſpeculi ab ipſo plano. Quoniam enim tota terra cum Sphæra ſolis comparata eſt inſtar puncti, ac centri; Vt fusè demonſtratur à Clauio l. 1. Gnom. Theor. 1. nihil differet centum mundi à puncto M. puncto incidentiæ & reflexionis, quod eſt centrum mundi, cum à pnncto M. ad centrum terræ, quod idem eſt cum centro mundi, non ſit notabilis diſtantia, ſi ea cum diſtantia, quam ſol ab eodem puncto habet, conferatur. Poſito itaque ſpeculo aliquo horizonti parallelo, in puncto M. radius ſolis in circulo maximo D.F.A.G.E.C. in altitudine C. conſtituti, in ſpeculum M. illapſus, iuxta ea quæ in paioribus dicta ſunt, negata fixione, reflectetur in planum D. S. facietque angulum D. M. S. æqualem F. M. A. quem feciſſet, ſi tranſitu conceſſo ex C. perueniſſet in A. vel quem feciſſet ſi punctum M. fuiſſet apex ſtyli B.M. Item faciet angulum D. M. V. æqualem B. M. A. & per conſequens totum triangulum incidentiæ & reflexionis C. M. D. totum æquale G. M. A. triangulo ei quod deſcripſiſſet, ſi recta linea ex C. in A. & ex D. in G. fuiſſet lapſus, vt patet ex præmiſſis manifeſtum eſt ergo ex his, punctum incidentiæ & reflexionis, idem eſſe, quod eſt cuiuſlibet gnomo-

nis apex in Horologio ; ſolummodò hac poſita differentià, quod ille omnes lineas reflexo radio, ac inuerſa ratione ; hic recto & naturali deſcribat. Hoc poſito cum apex ſtyli ſeu gnomonis cuiuſlibet, ab omnibus iis, qui de gnomonicis tractarunt, veluti centrum mundi ſtatuatur ; cumque punctum quodlibet in ſuperficie ſpeculi, ex qua reflexio fieri poteſt, idem præſtare poſſit, quod pręſtat vertex gnomonis : patet etiam omne punctum reflexionis, rationem centri terræ habere poſſe; vt ex dictis patet. Ex his quoque manifeſtum eſt, planum in quod reflexus radius reuerberatur, tantum diſtare à centro mundi, quantum punctum reflexionis diſtat ab eodem plano. Nam cum radius ſolis C.M. ex M. reflexus in verticale planũ D. S. aut D. L. ex M. puncto ſpeculi verticali circulo æquidiſtantis, reflexus in horizontale planum A. B. G. idem deſcribit : quod radius ſolis directus per gnomonis alicuius apicem in plana A. S. D. & A. B. G. illapſus deſcribat : Cum etiam apex alicuius gnomonis in horologio tantum, ab horologiographis demonſtretur à plano horologij abeſſe, quantum ipſum planum horologij abeſt à centro mundi : patet quoque punctum reflexionis, quod in omnibus rationem apicis alicuius gnomonis, & centri mundi habere diximus, tantum à plano in quod reflexio tendit, diſtare : quantum ipſum planum à centro terræ. Nam poſito, vertice M. in centro : ſi per rectam E.M.F. circulus

maxi

maximus intelligatur duci, ad quem gnomon B. M. rectus sit, erit planum horologij huic circulo æquidistans, cum gnomon B. M. & ad planum circuli per rectam E. F. & ad planum horologij per rectam G. A. ductus, rectus ponatur. ergo in omni reflexione, &c. quod erat.

COROLLARIVM.

COlligas, si radius solis in speculi superficiem verticali circulo æquidistantem inciderit, radium reflexum in plano horizontali idem descripturum, quod apex gnomonis in eodem plano suo vmbroso tractu describere potest: & si ceciderit in superficiem speculi horizonti æquidistantis radius luminosus, eum in verticali plano delineaturum reflexi radij ductu: quicquid apex gnomonis eidem plano ad rectos insistentis, delineare potest.

THEOREMA XV.

IN SPHAERA OBLIQVISSIMA radius solaris in speculum horizonti parallelum incidens cum reflexo radio in opposita ac horizonti similiter æquidistante superficie, conum describet, cuius vertex in puncto reflexionis speculi; basis vero coni, qui necessario erit integer circulus, in opposita æquidistante superficie fundabitur.

SIT Spæra obliqua E. V. F. horizon quidem E. F. Axis mundi V. M. N. polus mundi V. centrum mundi M. Sole vero eleuato in C. incidat radius eius in speculum M. qui ad angulum priori æquiualentem reflectetur in D. dico, radios incidentiæ & reflexionis descripturos conum C. M. D. O. X. cuius vertex M. in puncto reflexionis, seu centro mundi: basis verò eius in opposita, ac parallela superficie fundetur. Quoniam enim, cum Sol eleuatus in C. vel aliis punctis infra C. constitutus, semper ferè æqualem habeat in circumferentia paralleli sui ab horizonte distantiam, vt in Sphæra demonstratur: fiet vt Sol motu suo (qui ad horizontem, siue æquatorem ferè parallelus est) radio reflexo M.D.C. (qui vti in præcedentibus Theorematibus fusè demonstra-

tum eſt ſemper oppoſitus eſſe debet; atque æqualem cum incidente radio conſtituere angulum)



ſpatio 24. horarum in dictâ ſuperficie laquearis alicuius perfectum conum deſcribat; quod ſi circularis aſſer horizonti parallelus, in eam altitudinẽ eleuetur; vt diameter baſis aſſeris diametro coni D.C. exactè adæquetur; radius ſolis reflexus vnà cum incidente perpetuò limbum circuli ſtringent, hic quidem ab extrà, ille intus. quod ſi radius ſolis in ſuperficiem obliquam inciderit, iuxta propoſitionem 4. l. 4. Apollonij ellipſis deſcribetur à radio reflexo. ſi verò in murum planum verticali æquidiſtãtem: ſpatio 12. horarum recta deſcribetur

Appoll. Pergæi prop. 4. l. 1

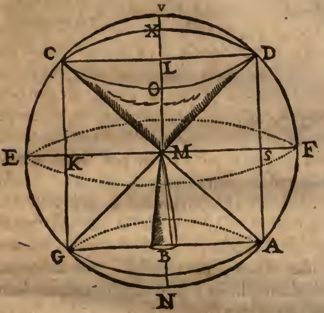
linea, Sole nẽpe æquatorẽ ſubeunte in reliquis conicas ſectiones deſcribet; ſi denique in murum hemicyclum: ſemicirculus horizonti parallelus deſcribetur: quæ omnia ex præcedentibus clarè patent. ergo ſi in Sphæra obliquiſſima radius ſolaris, &c. quod erat oſtendendum.

THEOREMA XVI.

SI RADIVS SOLARIS IN SPHAERA recta in ſpeculum horizonti parallelum inciderit, reflexa lux in oppoſito muro, lineam rectam quidem, Sole in æquatore conſtituto, in tropicis verò conicas ſectiones deſcribet.

IN Analemmate V. N. F. E. cuius centrum locus ſpeculi M. axis vero mundi ſit V. N. L. communis ſectio æquatoris & meridiani recta E.F. duorum parallelorum Tropicorum qui ſunt oppoſiti, & eiuſdem meridiani communes ſectiones rectæ C. D. & G. A. ſecantes axem in punctis B. & L. punctis, quæ centra erunt ipſorum parallelorum ex propoſ. 10. l. 1. Theodoſ. quandoquidem axis per ipſorum polos ducitur, atque adeò ex dicta propoſitione per centra eorum tranſit. Intelligantur quoque circa diametros E.F. C. D. & G. A. deſcripti circuli ad meri-

dianum recti. In Sphæra enim æquator, eiusque



paralleli ad meridiani planum, ex propos. 15. l. 1. Theodos. recti sunt, cum eos meridianus circulus per ipsorũ polos secet. Quoniã igitur, sole in æquatore nimirum in puncto M. cõstituto centrũ eius à circumferentia æquatoris, & radius M. E. ad centrum mundi pertinens à plano eiusdem æquatoris, quod per centrum etiam mundi ducitur, non recedit; sed motu diurno in eo semper circumfertur (negligimus enim nunc declinationem, quam proprio motu Sol interim acquirit) perspicuum

Theodos. propos. 15. l. 1.

est ex definititi:circuli, à solis radio circulũ nempè ipsummet æquatorem describi, cuius circumferentiam centrum eiusdem describit. Quod si iam verò in centro M. speculum collocaretur horizonti parallelum: dico, radium reflexum, similiter circulum descripturum, motu tamen contrario, solis enim radius rectus ex oriente in occidentem: reflexus è contra ex occidente in orientem promotus, in meridie vniti ac veluti sese amplexantes occurrent, at post occursum in diuersa eadem semita tamen abeuntes, circulum complebunt. Quoniam enim, cum reflexio solis in æquatore constituti fiat in oppositam partem æquatoris directè, vti ex superioribus Theorem: constat: fit vt puncta catheторum incidentiæ, & reflexionis, linea æquinoctialis corpus luminosum, & reflexa forma, sint in eadem superficie erecta, vt in Theor. 8. Coroll. 2. demonstrauimus. ergo similiter mouebuntur; ergo, si radius solis directus descripserit circulum, & radium quoque reflexum describere necesse est: cum ab æquatoris superficie nunquam declinet, quandiu solis mora fuerit super æquatorem, quod si radius reflexus ceciderit in murum aliquem oppositum vmbrosum, describetur loco circuli linea recta, non secus ac gnomone quouis, sole in æquatore constituto.

At vero sole extra æquatorem constituto, vt in punctis C. & S. speculo aliquo in centro M. collo-

cato, si in idradius solis ceciderit, describet radius reflexus hinc inde terminantes conicarum sectionum lineas; ita tamen, vt radius dextrorsum speculo illabens, describat in muro opposito reflexo radio suo conicam sectionem ad læuam æquatoris; & econtra, quod ex iis patet, quæ Theor. 8. diximus: eritque tropicorum per radium reflexum delineatio per omnia similis iis, qui in horologiis polaribus passim delineari solent; vt in sequentibus patebit.

COROLLARIVM.

In omni reflexione, dextra fiunt sinistra, superiora inferiora, recta inuersa; & econtra, sinistra dextra, inferiora superiora. inuersa recta.

SIcuti speculum inspicienti omnia ea, quæ dextra sunt, apparent sinistra: & sicut aquas inspicienti, omnia obiecta ex aduersa ripa apparent inuersa, iuxta ei quæ Theor. 12 tradidimus: & sicuti in obscurum cubiculum, obiectorum illuminatorũ immissis speciebus, ea quæ superiora sunt extra, intus sunt inferiora, & recta inuersa, vti in vulgaribus experientiis patet; sic etiam radius solaris & cuiuslibet lucis, in politi corporis incidens superficiem, in opposita parte, reflexo tractu lucis, eam lineam, quæ secundum directum radium dextra erat, describet in sinistra; & cõtra. Sic radius rectus

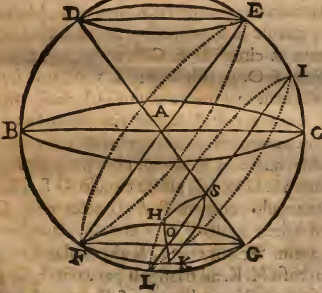
tropicum V. G. 69. quem gnomonis vmbra describet dextrum, reflexus faciet sinistrum. Sic sol quo altior erit in circulo altitudinum, eò profundiorem faciet reflexionem, & econtra. Quoniam enim, cum omnis lux per medium secundum linearum rectitudinem iuxta petitionem 2. deferatur, & per consequens radius quoque reflexionis; qui in omnibus directi radij processum in situ, angulorum dispositione, resultantia, infallibiliter imitatur, vt in Theor. 3. diximus. cumque radius reflexus semper necessariò in eadem reflexionis superficie cum radio incidentiæ sit, vt in Theor. 9. dictum est, cumque à perpendiculari, punctum incidentiæ & reflexionis in linea datæ superficiei reflexionis contingente, semper & necessariò iuxta Theor. 3. æqualiter in oppositis punctis distet. Fit vt sole constituto in dextra, radius necessario cadat in sinistram, aut eodem altiore, necessariò quoque reflexus ima petat. Cadit enim radius in aliam partem. ergo lineæ reflexionis & incidentiæ, erunt iam in diuersis superficiebus. sed hoc est iuxta Theor. 9. imposs. ergo in omni reflex. dextra apparent sinistra &c. quod erat osten.

Nota hîc quando dicimus, reflexum radium cadere in partem oppositam; nos non loqui de oppositione diametrali, quæ in reflexione impossibilis est, sed de oppositione, quæ ad perpendicularem reflexionis suum habet respectum.

THEO

THEOREMA XVII.

SI SOL PER CIRCVLVM AEQVATORI parallelum incedat, sitque planum in quod radius reflexus cadit, circulo maximo, vtramque basin conicarum superficierum contingenti parallelum, erit lux à centro in planum proiecta sectio coni, dicta parabola.



SINT ex A. centro Sphęræ, conicæ superficies D.A.E. & F. G. A. communi vertice coniunctæ

in centro A. quarum D. E. A. prima luminosa ex solis motu per circulum D E procreata: altera vmbrosa, quam centri A vmbra, vel lux ex eodem motu progignit. Sitque circum F. E. maximus quidam circulus ita constitutus, vt vtriusque coni basin in oppositis locis E. & F. contingat. huic vero parallelum sit H. I. K. L. horologij planum faciens in vmbroso cono A. F. G. sectionem H.S.K. hanc dico parabolam esse, per polos namque circuli E. F. & contactum E. circulus ducatur D. E. G.F. qui & per polos circuli D.E. hoc est per axem vtriusque coni transibit, vt Theodos. demonstrat l. 2. Sphær. propos. 51. facietque in cono vmbroso sectionem per axem F.A.G. cum ergo, I.L. circulus, circulo E. F. proposito sit parallelus, erunt horum & circuli D. E. G. F. communes sectiones A. F. & S. O. parallelæ per 16. vndecimi Euclid. Rursus cum maximus circulus D. E. G. F. circulos non maximos F. G. & I. L. per polos secet, vti ostensum iam est, & ad angulos rectos vtrumque secabit, quare H. K. nempe communis sectio circulorum F. G. & I. L. eidem circulo D.E.G.F. hoc est triangulo per axem F. A. G. recta erit. Quoniam igitur conus F.A.G. circulo plano secatur per axem. Secatur etiam, & altero plano H. S. K. cuius basis H. K. ad trianguli per axem F. G. recta est, sitque sectionis diameter S.O. lateri A.F.trianguli per axem parallela, erit per 1. conicorum Apollon. sectio H. S. K. parabola, quod demon-

ſtrandum erat. Hoc igitur poſito gnomonis vertex, ſole per circulum æquatori parallelum incedente, in plano quopiam, circulo maximo vtramque baſin conicarum ſuperficierum contingente, parallelo, parabolam deſcribat. Dico, ſi ſpeculum fuerit collocatum in centro A. ad horizontem rectum, ſolem per dictum circulum æquatori æquidiſtantem, reflexo lucis ſuæ tractu eandem parabolam in plano I L H K deſcripturum Sicut enim, ſi corpus luminoſum, volueretur per circulum D E poſito gnomone in plano aliquo, deſcriberet ſol per verticem gnomonis in A conſiſtentem, in oppoſita parte vmbroſa conum F G A. ſic ſi politum corpus loco apicis gnomonis eſſet in centro A. ſole conſtituto in puncto E, radius cadens in A iuxta Theor. 3. reflecteretur in G. & ſole conſtituto in puncto P. circuli D E P, radius eius reflecteretur in R, & iterum ſole conſtituto in D. reflexio fieret in F. ergo iuxta motum ſolis, mouebitur radius reflexus, ergo & pro habitudine plani, figura quoque, quam ſol motu ſuo per apicem gnomonis deſcribet, lux reflexa ſimiliter deſcribet in eodem plano, etſi, vt iam ſæpe dictum eſt, inuerſa ratione, punctum enim reflexionis tantum à plano diſtare cenſetur, quantum apex gnomonis ab eodem plano: ergo iuxta dicta in præcedentibus, idem præſtabit radius reflexus in plano I L ſole conſtituto in E, quod præſtaret radius directus Sole conſtituto in D. Vterque enim radius

caderet in S. Sola discrepantia erit in inuersione, radius enim solis ex E in A labens, reflectitur in S. in quod radius directus per gnomonis apicem cadit constituto sole in D, & econtrà. ergo si sol per circulum, &c. quod erat.

COROLLARIVM.

EX his facile erit iudicare, quænam plana horologiorum per apicem gnomonum parabolas faciant, sole quemcumque parallelum obtinente. Nam planum quodcumque parallelum maximo illi circulo, qui solis parallelum contingit, vmbræ conum in parabolam dispescit, oportet vero planum non ad eandem partem esse, ad quam parallelus in quo sol versatur: hic siquidem basis est coni luminosi. at horologij planum vmbrosum conum secare debet, qui ad eandem partem cum parallelo, quem sol percurrit, existere nullo modo potest: quandoquidem conus opacus luminoso conò ex aduersò opponatur. In reflexione vero apparent omnia contraria, planum enim necessariò ad eam partem, ad quam parallelus est, in quo sol versatur, situm esse oportebit. Vti manifestum est ex iis, quæ hactenus dicta sunt.

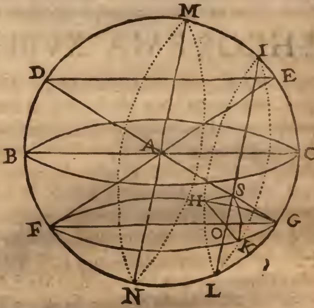
THEOREMA XVIII.

SI SOL PER CIRCVLVM AEQVATORI parallelum incedat, sitque planum in quod vmbra gnomonis, aut reflexus radius incidit, circulo maximo, vtrumque conum secanti, parallelum, erit proiecta centri vmbra, sicut & lux reflexa hyperbole.

ESTO DE circulus æquatori parallelus, per quem sol circumferatur, duoque aduersi coni circumacto solis radio producti, alter luminosus D A E, vmbrosus alter F A G, quos maximus circulus M N. secet. sit autem huic circulo maximo M N planum horologij I L, parallelum. Dico ipsius I L plani & coni vmbrosi F A G sectionem H S K, Hyperbolen esse. Nam quoniam parallela plana M N, & I L plano secantur D E G F, erunt huius, & planorum M N, I L communes sectiones M N, & I L parallelæ, per 16. vndecimi Euclid. quarum alteram M N cum secent vtriusque coni latera A E, & A G, secabunt eadem latera A E & A G reliquam: quare & horologij planum I L vtrumque conum secabit: atque ea propter in cōmunibus sectionibus hyperbolas

efficiet per 14. primi conicorũ Appollonij Pergæj; at altera illarũ communiũ ſectionum, nempe H S

Apollon. Perg. Conicor. 14. lib. 7.



K, eſt vmbræ à centro profuſæ proiectura. Ergo ſi ſol per circulum æquatori æquidiſtantem incedat, ſitque planum in quod radius reflexus cadit, circulo maximo, vtrumque conum ſecanti parallelum, erit proiecta centri vmbra, vti & lux reflexa hyperbole; de illa iam dictum, de hac reliquum eſt, vt id oſtendamus. Poſito enim ſpeculo plano in centro A, ita vt ſuperficies ſpeculi plana, verticali primario æquidiſtet. Fiet, vt hoc ſitu punctum reflexionis eundem ſitum habeat, quem

habet vertex alicuius gnomonis. Quod ſic oſtendo, ſi enim ſpeculum ſubtili foramine perforaretur. Sole conſtituto V G. in E, radius per foramen ſpeculi tranſmiſſus caderet in oppoſitum punctum F. reflexus vero eodem in ſpeculo receptu, repercuteretur ad angulum priori æquiualentem in G. ergo toto cono D A E vnà cum ſpeculo perforato, circumacto deſcriberetur vtroque radio, & recto & reflexo, in plana ſuperficie, idem conus A F G, vt patet ex Theor. 15. cuius baſis eſſet perfectus, & integer circulus: cuiuſmodi fieret ſub ipſis polis, ſub quibus maximus circulus conorũ baſibus eſſet parallelus, vt in Theo. 15. diximus. Ergo & per cõſequens dato quouis horizõte, quod ope verticis ſtyli deſcribi poterit in eo radio directo, radio reflexo infallibili quoque ratione ob dictas rationes deſcribi poſſe cẽſendum eſt. Ergo & ſole per circulum æquatori æquidiſtantem incedente, ſicut in planâ ſuperficie, circulo maximo vtrumque conum ſecanti, parallelâ, proiecta centri vmbra hyperbolem, ſic & lux reflexa eodem in plano eandem deſcribet; quod erat demonſtrandum.

COROLLARIVM.

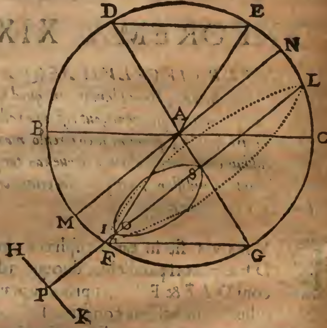
EX quibus facile cognoſces, quænam plana horologiorum hyperbolas faciant, ſole quemcumque parellelum percurrente; ſi enim ſol in parallelo, quem circulus maximus plano horologij æquidiſtans, atque adeo, & eius oppoſitum ſecat, extiterit, erũt communes ſectiones horologij, & conorum baſis habentium parallelum illum, eiuſque oppoſitum, hyperbolæ. Quæ quidem omnia ex præcedente figura facile intelligi poſſunt. In vniuerſum autem, quilibet circulus maximus illum parallelum ſecat, cuius declinatio minor eſt complemento altitudinis poli, ſupra circulum maximum, vt figura docet.

THEOREMA XIX.

SI SOL PER CIRCVLVM AEQVATORI parallelum incedat, sitque planum, in quod vel radius rectus per apicem gnomonis, aut reflexus radius ex eodem centro incidit; planum dico circulo maximo, neque basibus conorum parallelo, neque eas tangente, neque secante, æquidistans; erit proiecta centri vmbra, sicut & lux reflexa Ellipsis.

RVRSVS sit in eadem sphæra circulus D E æquatori parallelus: duoque aduersi coni D A E & F A G, vt prius, sit præterea M N circulus, neque basibus conorum D E. & F G æquidistans, neque eas secans, licet infinité producantur; Huic autem parellelum sit horologij planum I L, faciens in cono vmbroso F A G sectionem O S, hanc dico Ellipsin esse. Ducatur enim circulus DEGF per vtriusque circuli M N & F G polos, hic per circuli quoque I L polos transibit, siquidem paralleli sunt ex hypothesi I L, & M N circuli, ac proinde vtriusque iidem sunt poli per 1. 2. sphæricor. Theodos. quare per 15. lib. 1. Theodos. D E G F circulus vtrũque FG, & I L circulum bifariam, & angulos rectos secabit, facietque communes

circulorum I L & M N intersectiones, I L & M N parallelas per 16. vndecimi Euclid. & in vmbroso



cono triangulum per axem FAG; sit item H P K, communis sectio duorum planorum, in quorum altero est circulus I L, in altero basis coni vmbrosi F G. Quoniam igitur plana I L, & F G recta sunt ad circulum DEFG. propterea quod hunc plana illa bifariam, & ad angulos rectos secare ex 15. primi sphæric. Theodos. ostensum iam sit, erit quoque communis illorum sectio H K ad idem planum DEGE recta, per 19. vndecimi Euclid. ac proinde anguli F A S & I S A erunt duobus rectis minores:

conuenient igitur per 11. commune pronunciatum primi Euclid: rectæ AF & IS, ſed eadem IS. conuenit quoque cum AG altero latere trianguli per axem: Itaque cum conus FAG, ſecetur plano per axem DECF, ſecetur autem & altero plano IL, quod vtrumque latus AF& AG trianguli per axem ſecat. quod quidem planum neque baſi coni FG. æquidiſtat, neque ei ſubcontrarium eſt (ſiquidem angulus OSA angulo FGS maior eſt, vtpote externus interno, & oppoſito, per 16. primi Euclid. ideoque & maior angulo GFA æquali) eſt autem HK communis ſectio plani ſecantis IL, & baſis coni FG perpendicularis ipſi FG baſi trianguli per axem, vel certè ei, quæ in directum ipſi conſtituitur; erit igitur coni ſectio OS Ellipſis per 13. conicorum Apollon. quod erat demonſtrandum. His ita de radio recto demonſtratis, ac præſuppoſitis, dico, ſi ſpeculum quodpiam ponatur eâ ratione; vt radius eius reflexus incidat in planum parallelum illi circulo maximo, qui neque baſibus conorum DE & FG parallelus ſit, neque eas tangat aut ſecet, eum deſcripturum Ellipſin, non ſecus ac radius directus, proiecta centri vmbra. cuius rei ratio petenda eſt, ex præcedentibus. ergo &c. quod erat.

COROLLARIVM.

EX iis quæ ſuperioribus propoſitionibus ſunt demonſtrata, facile erit in dato plano lineas quaſdam inſcribere, in quas gnomonis vertex vmbram continuo proiiciat, aut lux reflexa, ſole quemcumque parallelum obtinente; cum enim iam conſtet, Æquatoris proiecturam ſemper rectam eſſe lineam: reliquorum vero parallelorum deſcriptiones: coni ſectiones eſſe. Si eæ iuxta datum ſectionis modum in plano deſignentur, peractum erit, quod poſtulatur.

THEOREMA XX.

LVMEN, VMBRAQVE CIRCVM IMmotum opacum corpus oppoſitis mota lationibus, deſcribunt conum vmbroſum, ſicuti lux reflexa luminoſum.

HÆC proprietas ex naturâ ingenioque ſecantium ſeſe linearum pendet; duæ inquam lineæ dum ſe mutuo ſecant, poſitionum, quas vocant, differentias mutant; vt ſi pars vna ſecantis dextra ſit ei, quæ ſecatur, eiuſdem ſecantis pars altera ſectæ futura ſit ſiniſtra; vnde efficitur, vt cum ſol ab oriente per meridiem fertur in occidentem, tempore eodem terræ vmbra ab occaſu per mediæ noctis terminum orientem verſus incedat, omnes ſiquidem rectæ lineæ ex luminoſis, vmbroſiſque radiis compoſitæ, ſeſe ad opacum corpus, ceu ad commune circulationis centrum interſecant; quantum igitur verſus vnam cæli plagam ſpatij conficit luminoſus radius, tantum vmbra promouet in oppoſitam. In radio tamen reflexo non ſeruatur diametralis illa oppoſitio, ſed oppoſitio quæ fit à latere, ſeu vnâ parte

Proprietas linearum ſeſe ſecãtium in oppoſitas partes tendentium.

ſemicirculi, in oppoſitis gradibus, vt iam aliquoties indigitatum eſt. Vterque tamen radius conum deſcribit ad motum ſolis, directus quidem, vmbrâ gnomonis in oppoſitam partem vmbroſum; reflexus verò ſimilem vmbroſo figura, ſed in lucido plano luminoſum.

CONSECTARIVM I.

Æqualiter moueras radius denetus, & reflexus radius luminoſus, & vmbroſus.

PAtet ex hoc luminoſum, vmbroſumque radium, item reflexum pari motus velocitate moueri; Eſt verò ita accipiendum, vt æquali ab apaco diſtantiâ motiones æſtimentur. Si enim circa opacum corpus veluti centrum circulus deſcribatur, perſpicuum eſt, æquis temporibus luminoſum, vmbroſum, reflexumque radium pares circuli peripherias tranſcurrere, ſiquidem anguli qui aduerſis peripheriis inſiſtunt, ad centrum circulationis conſtituti, perpetuo ſunt æquales per 15. propoſitionem 1. lib. Euclid. & 3. Theor. huius æqualibus autem anguli, æquales peripheriæ eiuſdem circuli ſubtenduntur, per 16. tertij Euclid. ergo luminoſus, vmbroſus reflexuſque radius ęquiſtemporibus pares circuli peripherias tranſcurrunt, ideoque pari velocitate mouentur; quod erat oſtendendum.

CONSECTARIVM II.

SI ſol per ambitum circuli in ſphæra maximi ſeu per æquatorem incedat, percurrent eundem circulum & vmbra centri ſphæræ, & reflexus radius; illa quidem, ex oppoſita parte, ita vt nunquam cõuenire poſſit cum lumine; Hîc vero ita ex oppoſita parte, ad radiũ incidentiæ mouebitur, vt ſingulis 24. horarum ſpatiis bis vniantur & identificentur, mox denuò ſeiuncti in diuerſa abeant. Antemeridianis quidem horis, radius vterque tam incidentiæ, quam reflexionis, veluti ex longinquo ſeſe ſalutantes tandem meridiano tempore in amplexus ruunt, pomeridianis vero horis, officioſa veluti peracta ſalutatione quiſque in diuerſa abiens, ſibi terga vertentes, tandem diametrali imminente oppoſitione, quæ cum reflexo radio incompoſſibilis eſt, annihilantur, atque huiuſmodi radiorum luſus & officioſa veluti ſalutatio bis tantummodo, ſole nimirum in 1. puncto Arietis & Libræ conſtituto celebratur.

Pulcra proprietas vtriuſque radij.

THEOREMA XXI.

SOLE EXTRA AEQVATOREM QVOcumque puncto constituto, radius solaris, atque adeo verticis styli vmbra, in lineam curuam proiicitur, sicut & radius reflexus, quæ communis sectio est plani horologij, & conicæ superficiei, cuius basis est parallelus parallelo solis oppositus.



SOL extra æquatorem A B, in puncto C constituatur, ita vt motu diurno circulum DCE punctumque oppositum F per centrum mundi extensus,

ſus, conicam ſuperficiem deſcribat quæ erit circulus G L H N. ſit quoque planum horologij K M circulo maximo P O æquidiſtans, quod conum IGH ſecans,faciat curuam lineam Q L N, quæ erit vel circulus, vel parabole, vel Ellipſis. Dico radiũ ſolarem C F, atque idcirco vmbram I F proiici in curuam lineam Q L N : Nam radius C F. cum deſcribat motu diurno vtramque ſuperficiem conicam,non recedet ab vtraque earum, ſole exiſtente in C , ſed productus ſecabit parallelum oppoſitum in puncto F, quod puncto C opponitur, ita vt per propoſit. 1. lib. 1. Apollon. iaceat in ſuperficie vtraque conicâ. Cum ergo,& curua linea Q L N, in ſuperficie conicâ vmbræ I G H, exiſtat, ſecabit radius C F curuam lineam Q L N in puncto R, ac propterea ſolis radius C I F & vmbra verticis ſtyli, proiicietur in lineam curuam Q L N communem ſectionem conicæ ſuperficiei vmbrę IGH, & plani horologij KLMN. idemque oſtendemus contingere in quocumque pũcto cæli ſi ſol extra æquatorem fuerit conſtitutus, &c. Quod ſi porro in centro I ſpeculum poneretur ad verticalem æquidiſtans, deſcribet radius ſolis C, ex I. in planum K M reflexus, idem, quod vmbram deſcribere diximus.

CONSECTARIVM I.

Colliges itaque,cum horizon quilibet obliquus tangat duos parallelos, quorum alter eſt maximus eorum qui ſemper apparent, alter maximus eorum,qui ſemper deliteſcũt, erit communis ſectio plani horologij horizontalis, & coni, cuius baſis parallelus eſt maximus eorum, qui latent, parabole. quemadmodum contingit in verticali horologio ad latit. 45. Item in horologio orientali vel occidentali, quorum plana circulo cuiuſlibet horæ ab ortu vel occaſu æquidiſtant. Denique communis ſectio cuiuſcunque horologij & coni, cuius baſis, ſeu (qui eſt parallelus ſolis) tantum in auſtrum declinat, quantum eſt complementum altitudinis poli ſupra horizontem, plano horologij æquidiſtantem, parabole erit; Talis erit ſectio coni, baſin habentis parallelum Capricorni ad gradum latitud. *66*. gr. min. 30. & tales ſectiones in horologiis horizontalibus quoque cauſabuntur latitudines locorum 69. & 48. gr. ſole conſtituto in parallelo Aquarij & Sagittarij, & latitud. 78. gr. min. 30. ſole tranſeunte Scorpionem & Piſces.

CONSECTARIVM II.

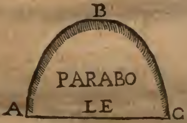
QVod si vero meridianus, & circulus cuiusli-bet horæ à meridie, & mediâ nocte, siue quilibet alius circulus maximus, per mundi polos ductus, verticalis etiam circulus maioris latitudinis, quam 45.g. secet vtrumque parallelum, quorũ alter maximus est semper apparentium, alter semper delitescentium; erunt communes sectiones superficierum conicarum, bases habentium dictos parallelos, quas plana horologiorum dictis circulis maximis æquidistantia faciunt, hyperbolæ oppositæ, & æquales. Ita quoque communes sectiones horologij, & conorum, quorum bases paralleli sunt solis, minorem habentes declinationem ab æquatore, quam quantum est cõplementum altitudinis poli supra horizontem, plano horologij æquidistantem. Tales sunt sectiones conicæ, quarum bases sunt parallelus Cancri, & Capricorni, & omnium aliorum inter hos constitutorum; Tales erunt quoque sectiones conorum, quæ describentur in omni horologio horizontali, minorem habente altitudinem poli quam 66. & 30. min.

CONSECTARIVM III.

COlliges denique verticalem circulum minoris latitudinis quam grad. 45. qui neque parallelis, quorum vnus maximus apparentium, alter delitescentium maximus, æquidistat, neque eos tangit, neque secat, in communi sectione plani horologij verticalis (cuius latitudo minor est, quam 45.) & coni habentis basim parallelum maximum delitescentium, ellipsin descripturum. Eadem ratione communis sectio horologij & coni, cuius basis maiorem habet declinationem australem, quàm sit complementum altitudinis poli arctici supra horizontem, plano horologij æquidistantem, ellipsis erit. Tales erunt sectiones conorum habentium parallelos Capricorni, & Sagittar. Item Aquar. & Piscium in eleuationibus poli maioribus 66. gr. 30. min. Sed de his accipe sequentes tres Canones.

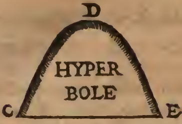
CANON I.

SEctio communis horologij, & coni, cuius basis, qui eſt parallelus ſolis, tantúm ab æquatore declinat, quantúm eſt complementum altitudinis poli ſuper datum planum; Vti in *66*. grad. 30. min. facit ſectionem conicam, quæ dicitur Parabole, vt figura A B C hic appoſita monſtrat.



CANON II.

SEctio communis horologij, & coni, cuius basis, qui eſt parallelus ſolis, minorem habet declinationem auſtralem, quam ſit complementum eleuationis poli, ſupra planum datum, vt in omnibus gradibus, & eleuationibus poli minoribus *66*. gr. & 30. minut. facit conicam ſectionem, quæ appellatur Hyperbole, vt in figura ſequenti C D E.



CANON III.

SEctio communis horologij & coni, cuius basis, qui est parallelus solis, maiorem habet declinationem australem, quam sit dictum complementum eleuationis poli supra planum datum, vt in omnibus eleuationibus poli minoribus *66.* grad. & 30. min. facit conicam sectionem, quæ dicitur Ellipsis, vt in figura sequente L M N.



APPENDIX.

CONSECTARIORVM PARALIPOménon de vmbræ, & reflexi luminis conuenientiâ.

CONSECTARIVM I.

LVCIS reflexum radium in omnibus proiecturi vmbrarum affectare proprietates, satis ex iis, quæ iam de vmbrarum ad reflexum radium comparatione dicemus, patebit. Quemadmodum igitur inter obscuros Philosophos non rectè sentiunt qui vmbram rem aliquam esse existimant, quod à nonnullis arboribus prolapsæ vmbræ graues infestæque esse deprehendantur.

Proprietates lucis reflexæ.

Vsque adeo, capitis faciant vt sæpe dolores,
Siquis eas subter iacuit prostratus in herbis.

Aquilon. l. 2. Opti.

Ita inter doctiores non parum hallucinantur ij, qui vmbram luminis esse priuationem absolutè pronunciant; Hanc enim propriam tenebrarum definitionem nemo non videt, quas inter, ac lumen mediam naturam vmbra adepta est; hæc

namque ex habitu ſimul & priuatione cõponitur. Quare lumen primariam vmbræ rationem habere nunquam poteſt. Siquidem nullius alterius luminis eſt priuatio: Sed quod tertij comparatione eſt lumen ſecundarium, id cum primo collatum eſt vmbra.

Et quamuis perfectæ tenebræ omnino definiantur lucis priuatio, quia tamen eiuſmodi ſuper terræ ſuperficiem exiſtere non poſſunt, quod ſemper aliqua luminis portiuncula, vel tenuiſſima, ab excellenti ſolis fulgore ſuperſit, fit vt familiari quodam loquendi vſu tenebras vocemus, eam luminis attenuationem, ſeu vmbræ obſcuritatem, quæ res aſpectui eripit, externaſque hominum functiones obire non ſinit. Porro non ex hac luminis admiſtione prouenit, quod vmbrę certarum arborum noxiæ ſint, cum eò nocentiores, quò obſcuriores; ſed ab ipſis prouenit arboribus, quæ radiis ſolis percuſſæ æſtuant, tetrumque ſpiritum exhalant, hic vero frigidiora loca ad ſui conſeruationem ſuapte vi petens, proximum locum opacum inuadit, hominumque aut pecorum corporibus inſidens, propriâ ſubſtãtiæ contagione, nocumẽtum adfert; Hinc autem nèmo rectè concludet vmbram rem aliquam eſſe; ſed potius luminis ſalutaris abſentiam. patet itaque.

Cur quarũdam arborum vmbra noxia.

Vmbram nil aliud eſſe, quam lumen, maioris quod circunſtat luminis comparatione, imminutum, ſuoſque non minus, ac lumen ipſum intenſionis

Quid vmbra propriè.

ſionis habere ac remiſſionis gradus. quamuis ij luminis gradibus non ex æquo reſpondeant. Nam quod lumen ſecundum eſt, hoc prima eſt vmbra, & quod lumen tertium, id vmbra ſecunda eſt, atque ita deinceps vmbra vno ſemper gradu lumine inferior eſt. Nam cum vmbrã nil aliud eſſe definierimus, quam lumen diminutum; ergo prima vmbra à primo lumine; & ſecunda, à ſecundo vno ſaltem gradu diſtare debet, vt vmbræ rationem habere poſſit. Cum in eo poſita ſit vmbræ qualiſcumque eſſentia, vt alicuius, non vero omnis luminis ſit priuatio. Cauſatur autem vmbra ex cuiuſlibet adiaphani, ſeu opaci corporis inter corpus luminoſum, & obiectum illuminandum, interpoſitione. Vnde per conſequens omnis radius vmbroſus, cum radio luminoſo, à quo procedit, in directum extenditur, ac ſi quidem finita ſit, partim opaco corpore, partim lumine circumfuſo veluti extrinſeco termino definitur.

CONSECTARIVM II.

Omnis obumbratio fit per duos conos oppoſitos, luminoſum alte-

COrpus vmbroſum luminoſo expoſitum, in duas diſtinguitur facies, altera luminoſum proſpectat, ab eoque viciſſim nitentibus perfunditur radiis: altera benefico illo ſplendore deſti-

rum, & alterum vmbrosum.

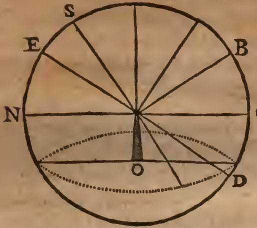
tuta, mœstaque sui consortis luget absentiam: hanc dico fulgenti corpori oppositam esse, quoniam enim, cum vmbrosus radius cum luminoso, à quo procedit, vnam rectam lineam componat, cuius partes opacum corpus, seu commune vinculũ copulat, & hinc luminosum, illinc vmbrosum ab inuicẽ dispescat. fit vt etiam maximè ea elõgentur, quę per eandem lineã rectam à medio quodã signo vtrinque discedunt: igitur luminosum corpus, & quæ ab intercepto eius radio vmbra progignitur opaci corporis respectu maximè opponuntur, hæc enim in eadem lineâ constituta, medium corpus opacum relinquunt. Sic opaci quoque corporis ea facies, quæ obumbratur, ei, quæ lucido corpori directè obiicitur, è diametro aduersatur, siquidem vnius eiusdemque corporis eæ partes, quæ oppositas plagas respiciunt, maximè distant. Hinc etiam fit, vt formæ earum rerum, quæ luminis ope per foramen deferuntur, permutata incedant viâ, atque in propositum planum incurrentes, externis rebus contrariè respondeant, ita vt pars superior infra, & inferior supra: dextraque sinistrorsum, & sinistra dextrorsum tendat: Ea enim est secantium se se linearum natura, conditioque, vt ab intersectionis loco, situm permutent, longiusque productæ in contrarias partes abscedant· quare, & in eas quoque res quadrat hæc proprietas, quæ rectis lineis feruntur, vt sunt lumen, atque aspectabiles formæ.

Radius vero reflexus contrarium omnino habet: Nam nequaquam ad partem, ſoli diametraliter oppoſitam reflectitur, ſed ſolummodo ad oppoſitam partem, quam dirimit inter radium incidentiæ, & reflexionis, perpendicularis, ex centro reflexionis in ſuperficie ſpeculi normaliter erecta, vti iam ſæpe dictum eſt.

CONSECTARIVM III.

SEquitur ex iis talem eſſe luminis, & vmbræ eius oppoſitionem qualis eſt oppoſitio Antipodũ, & qualis apparet in cono vmbræ terrenæ, in lumine vero reflexo talis eſt oppoſitio, qualem Geographi ponunt inter Antæcos, ſeu eos, qui ſub eodem quidem, & parallelo, & meridiano, ac hemiſphærio, in oppoſitis tamen mundi plagis habitant. Nam ſi V G. ſolis radio in Cancri circulo, tempore meridiano conſtituto, ſpeculum quodpiam in centro terræ poſitum, ad æquinoctialem rectum, incidens reflecteretur, refl[illegible] non poſſet, niſi ad Antæcos, ad oppoſitum Capricorni gradum, & ſic de cæteris ſimiliter.

CONSECTARIVM IV.



HINC colliges quoque, Angulos, quos in diuerſas partes ad ſuperficiem gnomonis, aut ſpeculi, faciunt radii directi & reflexi, eſſe æquales. tantum enim eſt angulus, V G C A D umbroſus ob gnomonem O A, quantus angulus reflexionis B A C, quem facit lumen incidens in A ſpeculum loco apicis gnomonis collocatum, quod ſic oſtendo, quia enim, cum lux E in A apicem gnomonis incidens, vmbram, vt dictum eſt, in oppoſitam traiiciat partem VG. in D. fiet neceſſariò quoq; interſectio duarum linearum E D, & N C in A, er-

go iuxta 16. prim. Eucl. angulos cauſabitur ad verticem æquales, ergo E A N angulus, æquabitur angulo CAD, ſed & angulus BAC, eſt quoque æqualis E A N, iuxta Theorem. 3. quia angulus incidentiæ eſt æqualis angulo reflexionis, ergo & angulo quoque DAC æquabitur, iuxta communem animi notionem, quæ ſunt eadem vni tertio, ſunt eadem inter ſe, &c. ergo angulus radij recti, & reflexi ſemper æquales faciunt angulos ad ſuperficiem apicis gnomonis, aut ſpeculi ei correſpondentis. Verum hæc omnia ſubtilius, & profundius oſtendentur in gnomonica noſtra Catoptrica, quam iam paramus, quare ad hanc epitomen, bene intelligendam, hæc tradidiſſe ſatis erit.

Finis Libri primi.

DE HOROLOGIORVM PER REFLEXI LVMINIS RADIOS CONSTRVENDORVM METHODO.

LIBER SECVNDVS.

PROBLEMATICVS.

Præfatiuncula.

EXPLICATA iam reflexi lúminis eſſentiâ, præcipuiſque eius affectionibus, demonſtratoque ſpeculorum planorum in lumine proiiciendo proceſſu, præmiſſâ denique totâ radiorum reflexorum protheoriâ, naturæ ſimul & doctrinæ ordo nunc expoſcit, vt Pro-

blematica theorematicis ſubiungentes, ad ea quæ ad ipſam Practicam horologiorum per luminis reflexi radium conſtruendorum rationem quam maximè conducere videntur; progreſſum faciamus: quod dum facimus, rem non ingratam ſtudioſo lectori fecerimus, ſi prius hypotheſes, & poſtulata, ad ſolidius in demonſtrationibus noſtris progrediendum, vnà cum fundamentorum, ad hanc materiam melius percipiendam requiſitorum theoriâ, præpoſuerimus.

HYPOTHESES ET POSTVLATA.

1. Omnis angulus incidentiæ, eſt æqualis angulo reflexionis.
2. Omne punctum incidentiæ & reflexionis, idem quod centrum mundi cenſeri debet.
3. Planum alicuius horologij Catoptrici tantùm à centro mundi abeſt, quantùm punctum reflexionis diſtat à plano, in quod fit radiorum reflexio.
4. Reflexus radius ad motum ſolis vniformiter mouetur.
5. Reflexus radius idem præſtat in delineatione circulorum cæleſtium, quod ſol per apicem ſtyli radio directo in plano. Differentia ſola eſt, quod hic recto, ille præpoſtero ordine id faciat.
6. Tantus ſemper angulus reflexionis, quantus angulus

angulus eleuationis Solis ſupra horizontem, in horizontalibus horologiis; In aliis vero tantus, quantus angulus, inter planum ſpeculi, & centrum ſolis.

7. Reflexio ſemper fit in oppoſitum à latere, reſpectu perpendicularis.

8. Reflexus radius ex ſpeculo horizonti æquidiſtante: in plano verticali deſcribit horologium vel verticale, vel declinans, vel meridianum orientale, vel occidentale.

9. Reflexus radius ex ſpeculo verticali parallelo, in plano horizontali deſcribet horizontale.

10. Reflexus Solis radius à ſpeculo ad axem mundi inclinato, pro plani in quod reflectetur diſpoſitione horologium deſcribet.

11. In nullo horologio Catoptrico verticali plures quam 12. horæ moſtrari poſſunt.

FVNDAMENTVM I.

De Horologiorum Scioteric orum, & Catoptricorum differentia.

HOrologia Catoptrica, cum Sciotericis partim conueniunt, partim diſcrepant. Conueniunt 1. quoad plana. Nam ſpeculum ſuper quodcumque planum poſitum, in plano ei oppoſito æqui-

distante, horologium simile radio reflexo describet ei, quod vmbroso gnomonis penicillo in eodem plano delineatur. Vti speculum in planum in horizontis collocatum superficie, inuersum horizontale in plano horizonti parallelo, vt in laqueari aliquo describet. Sit speculum in verticali, meridiano, declinante, polari æquinoctiali; aut alio quopiam planorum positum, in opposito ac æquidistante plano, verticale, meridianum, declinans, polare, æquinoctiale describet, & sic de cæteris.

Differentia Horologiorum Sciotericorum, & Catoptricorum.

Differunt autem Catoptrica à sciotericis, quod horologium reflexum, seu Catoptricum, nec certum situm, nec eleuationem poli, nec muri declinationem, aut similes irregularitates, nec quod maximum, lineam meridianam, vti nos in quibusdam manifestum faciemus, necessariò requirat; sed quocunque loco situm, quacunque declinatione, inclinatione, eleuatione speculum fuerit positum (id quod admiratione dignissimum est) simplici & vnico reflexo radio, horologium construi possit, ad quasuis irregulares & discontinuas superficies, solius reflexorij instrumenti, defectum omnium eorum quæ dicta sunt, supplentis adminiculo; ita quidem, vt radius reflexus speculi ex horizontali plano ad verticale, hinc ad æquinoctiale, atque ex hoc ad meridianum Orientale, vel Occidentale, vel ad inclinatum declinansque progrediens, tot & diuersa causetur horologia,

quot diuerſa plana occurrunt, quæ pertranſit. Ex quibus patet in horologiis Catoptricis nullius declinationis, aut alterius anomaliæ rationem haberi, ſed ſolius radiorum in diuerſa plana reflexorum repercuſſionis, & loci in quo conſtruere eiuſmodi quid deſideras, diſpoſitionis, commoditatiſque. Vti in ſequentibus fusè oſtendetur. Quod ſi nihilominus horologium conſtituere deſideras ad normam communium, obſeruandus eſt ſitus ſpeculi; Si enim ſpeculum ad verticalem circulum poſueris æquidiſtans, & planum aliquod horizontale horis delineandis aptum inueneris: radius ſpeculi reflexus idem præſtabit inuerſo ordine in dicto plano horizontis, quod directus per apicem ſtyli in eodem plano. Similiter poſito ſpeculo ad horizontem parallelo, radius reflexus in oppoſito muro deſcribet verticale. Collocato denique ſpeculo ad ſuperficiem axis mundi parallelo, quocunque tandem id locorum ſit, deſcribetur tibi horologium reflexo radio pro plani qualitate quam radit, vt, ſi meridianum Orientale tranſierit, Orientale, ſi verticale, verticale, & ſic de cæt.

FVNDAMENTVM II.

De vera Horologiorum, quà Sciotericorum, quà Catoptricorum construendorum Theoriâ.

EXplicata differentia inter Sciocerica & Catoptrica horologia; nihil hic præter institutum facturi videbimur, si non minus breuem, quam vtilem, & iucundam de artificio construendi horologia, tum Scioterica, tum reflexa ex veris fontibus petitam tractationem instituamus, vt multiplicem, & certè admiratione dignum tum vmbrarum, tum reflexionis vsum studiosus lector altius & penitius inspiciat. Explicabimus enim generale fundamentum omnium instrumentorum, horas diei noctisque ostendentium. Imprimis igitur scire oportet in cælesti Sphæra duo circulorum genera ab Artificibus esse constituta: quorum alterum maiorum, scilicet totam Sphærã exactè in semisses distribuit; Alterum minorum semper eandem in proportiones inæquales diuidit; sũt autem minores omnes, qui extra Æquinoctialem ad partem Septentrionis, aut meridiej cõstituti, & eidem æquidistantes super mundi polis tanquam centris primi motus raptu æquabiliter circumuoluuntur. Ex his duo sunt Tropici Cancri & Capricorni circuli, Circulus arcticus, & omnes illi, quos stellæ

Duo circulorum genera in sphæra minores, & maiores.

fixæ, & Sol diurni temporis motu ab Oriente in Occidentem circumvoluta deſcribūnt. Inter maiores vt nullus dignitate motus eſt præſtantior quam æquinoctialis (quem Ptolom. ἰσημερινὸν appellat.) ita ad certas temporum menſuras, ac differentias vbique locorum diſtinguendas, alius accōmodatior eo inueniri non poteſt. Eſt autē idem circulus, vt alibi diximus, quem Sol quoties alterutrum æquinoctij punctum occupat, æquabili reuolutione primi motus ab oriente in occidentem deſignat; diſtributus eſt ab artificibus in 360. partes, quarum vnaquæque iterum in 60. min. ſecta eſt. Vnde conſequitur, vt ſingulæ 15. partium, cuius circuli vbique terrarū in aſcendendo 24^{m}. eius temporis partem ſortiantur, in qua tota cæleſtis machina ad idem punctum à quo digreſſa erat reuoluitur, atque hinc, fit vt omnibus terrarū ſitibus ad diſtinctiones temporū exquiſitiſſimè, ſolus hic circulus cōueniat. hunc æquatorem, & omnes eidem parallelos 12. eiuſdem generis circulos per vtrumque mūdi polum traductos ad rectos angulos in 24. æqualia ſegmenta partiuntur, ita vt ſinguli 15. partibus maximè inter ſe diſtent.

Æquator eiuſque vſus.

Porro hinc conſequi videmus, vt hi 12. circuli quos horarios appellamus quoſcunque alios æquatori non æquidiſtantes, horizontalem nimirum, & verticalem, in portiones omnino inæquales diſtribuant; Nam ex his illæ partes, quæ polis propinquiores ſunt, contractiores inueniuntur; quæ vero

Circuli horarij.

æquatori viciniores exiſtunt, remotiora & diſtinctiora ſortiuntur interualla; ſed quo rem ipſam, quæ ſine inſtrumentorum inſpectione ſatis obſcurè videtur facilius aſſequaris, fingas te ſub æquatore in Sphæræ rectæ ſitu conſiſtere, vbi vterque mundi polus horizontem ipſum exactè occupat, & verticalis in eodem cum æquinoctiali plano cõſpicitur, atque hic imagineris ſemicirculum meridianum deſignare horã duodecimam exactè, & ſemicirculum horizontis inter meridianum, & orientem interceptum indicem eſſe horæ 6. matutinæ, alterum vero oppoſitum veſpertinæ. Iterum fingas circulum per mundi polos ductum, cuius ſemiſſis inter orientem, & meridiem 15. partibus ſupra finitorem eleuatur, horam ſeptimam matutinam monſtrare, ab hoc rurſum imaginatione, verſus meridianum conſcendas, & 4. alios circulos per polos eoſdem procedentes æqualibus interuallis, nimirum 15. grad differentes effingas. quorum ſecundus ex his proximus erit Octauæ: reliqui conſequentes nonæ, decimæ, vndecimæ horarum index vſque dum ad meridianum cõſcendas: Cum autem hi circuli ſola imaginatione conſtent ipſorũ loco axis cõſtituitur, qui extenſus in vtrumque mundi polum, cum prædictis circulis excurrit, & eadem vice illorum vmbras efficit, quia cum ſingulis eorum planam ſuperficiem conſtituit. His rectè intellectis conſtituamus 12. ſemicirculos horarios vnà cum altero polorum ſupra horizontem

Semicirculus hora 6. à ſemicircu-

eleuari, ita vt semicirculus horæ sextæ ab altero semicirculo horizontis disiungatur; id quod vbique locorum euenire necessarium est, vbi polus supra finitorem attollitur, & tantum æquatoris superficies etiam à vertice deflectit, & quadrans alter horæ matutinæ vnà cum polo eleuatur, alter cum antarctico infra horizontem deprimitur; ac tres semicirculi in oriente sese intersecant, nimirum circulus æquinoctialis, horizon, & semicirculus horæ 6. matutinæ. Quicunque hæc assequi potest, facillimè etiam intelliget cur æstatis tempore, quando sol ab æquatore in Septentrionem digreditur, citius ipse attingat horizontem, quam semicirculi horæ 6. quadrantem, & è conuerso hyemis tempore cum in austrum deflectit, cur prius quartã circuli horæ 6. quam orientalem horizontis partem occupet. Vnde dierum artificialium quantitates hic diminui illic incrementa sumere videmus.

lo horizontis in sphæra obliqua vbique eiungitur.

Noueris etiam sub æquatore lineas horarias omnes esse parallelas, cum axis mundi terræ superficiei sit parallelus, sed extra situm æquatoris, vbi axis in Septentrionem eleuatur, lineæ horariæ sensim disjunguntur, & vbi stylus sub æquatore, hoc est in linea horæ 6. infigitur terræ, concurrunt versus Austrum, præterea scire licet sub tribus hisce circulis, nimirum horizonte, æquinoctiali, & eo qui per verticem transit planas quasdam fingi superficies ab ipsis circulis exquisitè

Sub æquatore lineæ horariæ sunt pararellelæ in plano horizontali.

comprehenſas, & circumdatas, quæ non ſecus à 12. horariis circulis in 12. partes diuiduntur, quam circumferentiæ, quibus circumſcribuntur. Nam plana ſuperficies ab æquinoctiali comprehenſa vnâ cum extrema circumferentiâ ſimiles, & æquales ſortitur diſtributiones; eodem modo, cum circumferentia horizontis in ſegmenta inter ſe valdè inæqualia ſecetur, etiam plana ſuperficies, quam includit, inæquales diuiſiones ſuſcipit; Item etiam de plana ſuperficie, quæ ad angulos rectos in horizonte erecta, Septentrioni vel auſtro recta opponitur, intelligendũ;cum eaſdem ſectiones habeat,quas circulus verticalis,qui inexortu,& occaſu æquatoris ad rectos horizontemſecat; hinc manifeſtũ eſt inſtrumentũ aliquod gnomonicum exquiſitè ad eleuationẽ æquinoctialis, ſiue directi, ſiue reflexi, erectum: hoc eſt, cuius plana ſuperficies tantum ab auſtrinâ parte, vel boreâ attollitur, quantum æquinoctialis ſupra horizontem,pro ſingulis horarum diſtinctionibus, deſignationes æqualibus diſtantes interuallis habere: huiuſcemodi enim circulus in inſtrumento, ſi modo ad exquiſitam altitudinem fuerit eleuatus, & meridianæ lineæ concinnè accommodatus in plana æquinoctialis ſuperficie decumbit. Imaginari quoque te hic oportet, polum eſſe in vertice, & æquinoctialem circulum eſſe eundem cum horizonte, ita, vt quemadmodum æquator ab horariis circulis diuiditur in 24. partes æquales, ſic circulus horizontis

rizontis

rizontis in easdem distribuatur, & in hoc situ 24. horariorum circulorum quadrantes supra terram eminent, ex signo quidem verticis omnes, vt centro procedentes, & in 24. sectiones horarias æquatoris desinentes. Nam axis mundi perpendiculariter ex centro horizontis, & æquinoctialis egrediens, in signum verticis siue poli excurrit, vnde necesse est, ibi distinctiones horarum in superficie terræ, cum lineæ horariæ ducantur secundum diuisiones æquatoris, idem cum horizonte planum occupantis, inter se omnino æquales esse; at gnomonicum horizontis obliqui, cuius axis non est ad rectos angulos, neque parallelus est ad eius superficiem, inæquales quoque vnà cum ipso horizontis circulo distributiones horarum suscipit. Necessarium enim est, vt horarum declinationes ad Aquilonem, & Austrum strictiora habeant interualla, quam ad Orientem, vel Occidentem, idque in omni obliquo horizonte: vbi vero dicti circuli ad rectos angulos se intersecant, ibi hora 6. in ipsius terræ superficie maximum occupat spatium, & horarum discrimina continuis decrementis vsque ad meridianum minora fiunt; insuper gnomonicum perpendiculare quod exquisitè ortum, & occasum æquatoris spectat, eadem sortitur temporum discrimina, quæ circulus verticalis, nimirum, vt superius, & inferius longè sint angustiora, quam ex aduersa Orientis, & Occidentis parte, & quantò hic circulus remotiùs ab æquato-

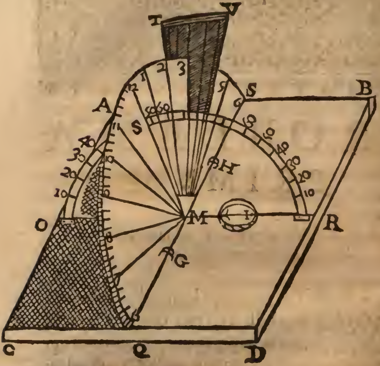
re in Septentrionem deflectit;tantò ſunthora r um interſtitia, quæ meridiej propinquiora ſunt, arctiora; cum in conuerſo diſcrimè horarum matutinarum, & veſpertinarum, maxima ſumant incrementa; adeo vt ſub eleuatione poli 70. grad. deſignationes horarum quintæ, & 6. duplo ferè aut triplo maius interuallum comprehendant, quam eædem in æquatore intercipiant; Id quod non aliunde contingit, quam quod circulus verticalis ab æquatoris planâ ſuperficie longius declinat, vt neceſsè ſit quadrantes horarios ex parte meridiej in verticali circulo minora ſegmenta, quam in æquatore concludere, ſed in mutuis interſectionibus æquatoris, & verticalis circuli in communi interſectione horæ 6. & horizontis contingentibus, horarum intercapedines non magno diſcrimine differunt, niſi ſtatim poſt lineam horæ 7. vbi vtriuſque ſuperficies longius diſiunguntur, ac horarum diſtantiæ in verticali circulo ſignatæ paulatim contrahuntur, & minores iis fiunt, quæ è regione in æquatore ſignãtur. Ecce hæc ſunt,qu æ præmittenda exiſtimauimus,quibus probè intellectis, difficilè non erit infinitas varietates, quæ tum in ſciotericis tum, in reflexis gnomonicis inſtrumentis excogitari poſſunt,ex veris principiis,& demonſtrationibus exſtruere.

PROBLEMA PRIMVM.

INSTRVMENTVM ἀνακαμπτικὸν SEV reflexorium construere.

VT in omnibus legitimè riteque perficiendis externis operibus, certa quædam organa, quæ instrumenta vulgo vocantur συμβοηθοῦντα, & ad facilius operandum auxiliaria assumuntur, sic & nos ad faciliorem horologiorum reflexorum expediendam descriptionem, memores illius Heronis, nullum externum opus, sine machinis factibile asserentis, rem non ingratam præstituros studioso lectori, si in operando, eius difficultatem, quorundam instrumentorum traditione leuaremus, existimauimus. Rem itaque sic instities. Describatur in cupro, ære, ligno, aut alia quauis materiâ solidâ quadratum, quale est

in præſenti figura C A B D, hoc quadratum in

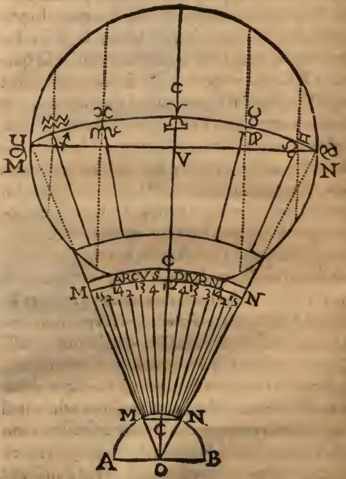


duo parallelogramma, diuidatur per lineam Q S. his ita rite præparatis, limbus ſolidus alicuius ex ære ſemicirculi in 180. gra. exactè diuiſus, ad rectos, ex puncto O, ſuper lineam meridianam O R, erigatur, vti in figura limbus ſemircirculi ſolidi O S R, qui in puncto O quadrati ABCD, ſicut in puncto R, ita firmari debet, ſolidarique, vt loco nequaquam dimoueatur, his peractis ex homogeneâ materiâ ſemicirculus ſolidus in 180. grad. diuiſus exſcindatur, quem in 12. partes ſeu horas exa-

ctissimè, vnà cum suis quadrantibus horarum diuisum, ex centro M. per intersectionis puncta, horariis ductis lineis, accuratè interstingues. In præsenti figura semicirculum referunt Q A S, hic porro semicirculus solidus, supra lineam S Q quadrati A B C D, vertebris G H ita coaptari debet plano Q S, eique ita colligari, vt veluti ianua in cardinibus vertibilis, in semicirculi limbo O S R, pro vtentis arbitrio, nunc leuari, nunc deprimi possit, in S autem cohclea fiat ad semicirculum Q A S, supra semicirculum O S R firmandum, his etiam ritè præparatis, radiosus Zodiacus seu horarius mobilis eo quo sequitur modo describatur; Ad magnitudinem semidiametri semicirculi O S R aut etiam semicirculi Q A S, seorsim semicirculum A B C, in duos diuisum quadrantes per lineam C O, describes. Postea interceptos circino 23. gr. cum 30. min. ex limbo quadrantis O S R, vel semicirculo Q A S, traduc in semicirculum separatim descriptum ex puncto C vtrinque versus A & B, atque hæc duo puncta (quæ nihil aliud sunt quam extrema puncta maximæ declinationis solis.) Coniunges M N recta linea, his factis ex V veluti centro, circulus describatur per puncta M N, diuisus in 24. æquas partes (si quidem media signa desideres, vero quadrantes signorum, in 48. si denique integra tantum in 12. solummodo æquales partes.). Huius duo quælibet puncta æqualiter ab M. & N, remota, si rectis coniunxeris,

Descriptio radiosi Zodiaci seu horarij mobilis.

lineæ CO parallelis,ſecabunt illæ arcum MCN,iis



in punctis , per quæ ex centro O , radij ſignorum Zodiaci ducendi ſunt. Ductis itaque radiis ſigno-rum efficies Zodiacum radioſum , cuius media linea æquinoctialem , duæ extremæ tropicos , in-

termediæ denique, intermedia tropicos inter, atque æquatorem interiecta signa referent: hunc porro ita præparatum Zodiacum, sic semicirculo QAS applicabis lineam ♈ & ♎ quæ in Zodiaco media est, ad crassitiem semicirculi mobilis excauabis, decurtando partem aliquam iuxta centrum in puncto O, eumque semicirculo immobili ita coarctabis, vt ad angulos rectos secundum semicirculum hinc inde moueri possit, vnâ medietate partem inferiorem, alterâ superiorem respiciente; habeat autem hic Zodiacus in puncto M, vel N, cochleolam, vt supra lineam quam horariã positus normaliter firmari possit, vel si mauis, idem Zodiacus potensis cruribus in ipso centro semicirculi firmari potest. Verum priorem modum certiorem existimamus. Denique supra lineam Meridianam OMR, semicirculi OSR acus magnetica cistulæ inclusa, eâ ratione ponatur, vt maximam habeas rationem magneticæ à polo declinationis, & habebis instrumentum reflexorium præparatum. Cuius quadratum ABCD, horizonti parallelum, ac iuxta 4. mundi plagas directum, horizontale referet planum, aliis vero planis si parallelum ponatur, id planum, cui speculum æquidistat, referet. Semicirculi solidi limbus OSR semper meridianum immobilem per polos mundi verticisque punctum transeuntem, repræsentabit. Semicirculus vero solidus QAS, supra Meridianum, limbum dico semicir-

Vsus & Officia circulorum in hoc instrumento.

culi O S R motum, firmatumque, æquinoctialis reflexi, seu inuersi depressionem, aut eleuationem ostendet: Zodiacus denique radiosus supra æquinoctialem circulum motus, horarium mobilem vnà cum proiectura radiorum solarium per singulas horas, sole in initiis signorum constituto, referet. Centrum vero semicirculi supra lineam A B, axem mundi reflexum repræsentantem, centrum mundi, iuxta 13. Theor. prioris libris, apicem styli alicuius, vel punctum reflexionis referet: ergo, quod erat.

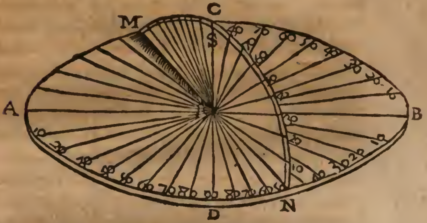
PROBLEMA II.

ALIVD INSTRVMENTVM Reflexorium Azimuthicum construere.

DESCRIBATVR in prædicta materia ærea, cuprea, aut lignea circulus ABCD, in 360. æquales partes diuisus, seu in 4. quadrantes in. 90. subdiuisos, cuius centro alius semicirculus M S N, priori semicirculo, æqualis in 180. gradus, seu duos quadrantes diuisus, ita exactè imponatur, vt ad superficiem circuli A B C D, ad rectos & liberè, relicto ad hoc pedunculo

dunculo R, in centro circuli A B C D, veluti axis in polo circumduci possit, vt in figura apparet,

Instrumentum Azimuthicum.



circumductusque supra certum gradum trocheolâ in M, vel N, affixa firmari, habebisque instrumentum propositum paratum. habebit autem hoc instrumentum insignem vsum in verticalibus, & horizontalibus; sicuti & in lineis domorum cœlestium horologiis reflexis inscribendis. Constituto enim V. G. circulo A B C D. vna cum semicirculo mobili super planum plano speculi parallelum V. G. supra planam horizontis superficiem, acuque magnetica directo instrumento, videbis, semicirculum quocunque motum, nil aliud referre, quam semicirculos verticales ex puncto verticis descriptos, & horizontem vbique ad angulos rectos intersecantes, quorum omnium centrũ,

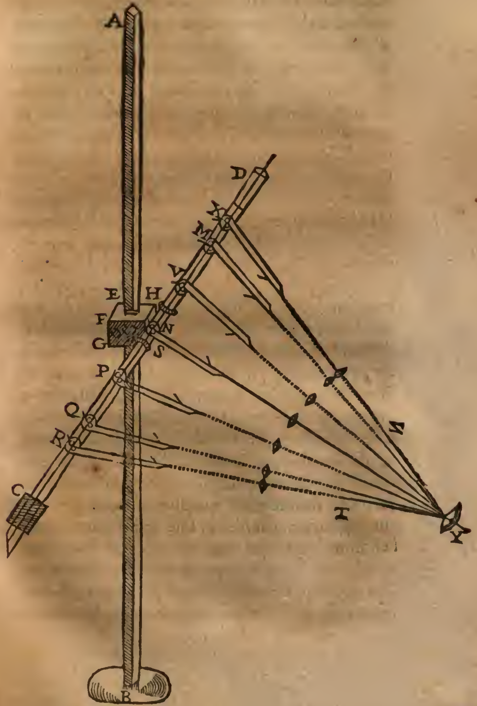
Vsus & officia instrumenti azimuthici.

centrum horizontis eſt. Gradus vero in ſemicirculo mobili ſignati eiuſdem hemicycli circumducti motu 90. horizontis deſcribent parallelos, quorum nonageſimus eſt in ipſe polo horizontis, ſeu puncto verticis terminatur. Sed de huius inſtrumenti multiplici vſu plura inferius, cùm ex profeſſo eius vſum declarabimus.

PROBLEMA III.

INSTRVMENTVM Opticum præparare.

PRÆPARETVR è ligno ſolido baculus figura rotundus, aut quadratus, ſex aut etiam 8. vel 10. pedes longus, ſuſtentaculo quodam ſeu pede B. ad firmiter immobiliterque inſiſtendum inſtructus; huic baculo ſic præparato curſorem ſeu voluulum GFE H, ita ſtrictim coaptabis, vt ad ipſam baculi qualemcunque ſuperficiem, ſiue quadrata ea fuerit ſiue rotundà, non niſi ægrè, ac coactè hinc, inde, pro artificis arbitrio ſurſum deorſumque volui, ac promoueri poſſit; quod ſi ob laxitatem aliquam dictus curſor, baculi recuſaret amplexus, conſtringendus eſſet, cogenduſque per cochleam O, ei à latere in


A
D
X
M
V
E
H
F
N
G
S
P
Q
R
C
Z
T
Y
B

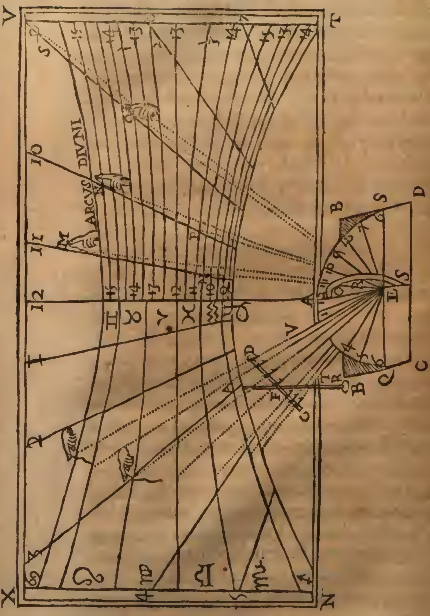
hunc finem affixam. Voluulo itaque, ſeu curſore per dictam coaptationem, baculo A B arctè vnito, à latere S H, è ferro, cupro aut alia materiâ canalis S N, firmiter affigatur, in cuius cauitate baculus tranſuerſus D C (qui quidem ad baculum A B, in ſubdupla ſit proportione) ea ratione indatur, vt in concauo canalis S N, veluti in cardine quodam promotus, nunc deprimi, nunc eleuari pro videntis commoditate poſſit: ſit autem canalis ille forinſecus cochlea quadam, ad baculum trãſuerſum C D, habita iam certa eleuatione, aut depreſſione, in ſuo ſitu firmandum, inſtructus, baculus porro tranſuerſus iuxta medietatem ſuam, longitudinemque crena aliqua ſeu rima vſque in D & C, excauetur, vt brachiola X M V H S P Q R, (quæ nil aliud ſunt quam Alhidadæ, ſeu lineæ fiduciæ dioptris ſuis, vt in exemplis apparet, inſtructæ.) Pro praxeos, operationiſque exactione, dicta in crenâ volui poſſint, ac cochleis, certo ſitù habito, ſupra crenam firmari. His omnibus ita ritè obſeruatis inſtrumentum opticum habebis perfectum, ad dicto citius, vt in ſequentibus videbimus, in quauis quantumuis irregulari ac obſcurâ muri ſuperficie, horologium quoduis catoptricum vnà cum ſignorum parallelis, ſine difficultate inſcribendum.

DE POSITIONE SPECVLI IN plano horizontali.

PROBLEMA IV.

AFFIXO SPECVLI FRAGMENTO plano cuilibet horizonti æquidistanti, horologium astronomicum reflexum verticale in quocunque opposito muro verticali parallelo delineare.

SIT speculi planum A D B C, horizonti parallelum; speculum vero collocatum in E centro plani reflexum radium proiiciat in oppositum vmbrosum, ac alicuius domus interiorem murum X V N T. Dico horologium reflexum verticale delineari posse in dicto muro: Accepto enim instrumento reflexorio, quod in primo problemate descripsimus, eoque super planum A D B C ea ratione posito, vt centrum semicirculi Q A S, speculi centro exactè respondeat, si iuxta lineam meridianam ope magnetis quadratum A D B C direxeris; manifestum est hoc situ instrumentum cum semicirculo Q A S, ad complementum eleuationis poli dati eleuatum, situm obtinere sphæræ reflexæ, sub quâ horologium de-


ARCVS DIVNI

ſcribere deſideras, vt poſtea oſtendemus. Directo itaque inſtrumento, eleuatoque ſemicirculo QAS, vt dictum eſt, ſupra 46. gr. verbi grat. altitudinis æquatoris Auenionenſis, quos gradus tibi ſemicirculus O S R, qui ſimul ſuſtentatoris ſemicirculi Q A S, oſtenſoriſque graduum, ad quos eleuari debet, munere fungitur, ſuppeditabit. Stabilito itaque cum toto inſtrumẽto, tum maximè cochleolâ ad ſemicirculum OSR, firmato ſemicirculo QAS, horas in oppoſito muro ſic inſcribes. Zodiacus radioſus T V, qui horarij circuli mobilis fungetur munere, ad horam 12. vel 11. vel aliam quamuis in ſemicirculo Q A S, delineatam, promoueatur, filoque tenui ex centro per quamlibet lineam in Zodiaco radioſo T V, ducto ad murum ea ratione extendatur, vt nec depreſſum nimium, nec eleuatũm, ſed radendo F, tantum radioſi Zodiaci ſuperficiem leuiter perſtingat. quo facto, ſumma diligentia puncta muri in quod filum excurrit obſeruabis, vt factum eſt in punctis M N O, & hoc facto primam perfeciſti operationem. Iterum manente Zodiaco radioſo in eodem quo antea ſitu, nimirum ſuper lineam horæ 12. primæ, aut 11. in ſemicirculo notatæ, eoque immobiliter quieſcente, filum ad aliam quamlibet lineam in dicto Zodiaco ſignatam è centro ſemicirculi Q A S, radendo ſolummodo Zodiaci ſuperficiem (quod impoſterum in omnibus aliis operationibus ope fili perficiendis, ne vnam rem toties repe-

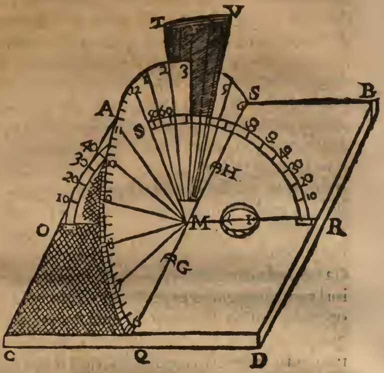
tere cogamur, exactè ſeruandum eſt) ad murum vſque extendes, notatoque puncto occurſus, vbi ante diximus ſi duo puncta in prima & iam ſecunda operatione reperta, recta linea coniunxeris M N, N P S O, habebis primam vndecimā & 9. horam, vt E G Zodiaco poſito ſupra horam vndecimam, factaque delineatione, vt dictum eſt, incedentis luminis reflexus radius, ſole in circulo vndecimæ horæ conſtituto, in ſpeculum ad hori zontem parallelum, in puncto M centro ſemicirculi collocatum, incidens; in vmbroſo muro horam vndecimam, in facta iam lineâ indigitabit. His factis promoueatur Zodiacus radioſus ad horam 10. extenſoque filo, duplici denuò operatione per duas lineas quaſlibet iuxta priorem praxim in ipſa ſuperficie Zodiaci notatas, ad murum vſque diligenter puncta in quæ filium ex cētro ductum, incurrit, obſeruando. per hæc enim V. G. N & P, ſi rectam duxeris, horam habebis 10. in muro delineatam. porrò ad horam 9. deſignandam admouebis Zodiacum T V, lineæ 9. in ſemicirculo Q A S inuentiſque punctis duplici fili, iuxta triãnguli ſitum, extenſione ad murum vſque factâ, ſi ea nimirum O S rectâ coniunxeris, habebis horam 9. Non abſimili modo reliquas conſequentes horas 8. 7. 6. inueſtigabis, ergo quod &c.

Demonſtratio operationi factæ. DEMONSTRATIO. Conſtituto inſtrumento in ſitu propoſito, ac iuxta mundi plagas directo, æquator inſtrumenti, qui eſt ſemicirculus

Q A S

QAS in plano iacebit æquatoris cœlestis reflexi, seu inuersi, (diximus autem omnes eos circulos reflexos esse, qui ob luminis repercussionem inuersum à directis situm sortiuntur, de quo hic monendum duximus lectorem, ne voces istæ eum in legendo ambiguum reddentes, in operatione retardarent) semicirculum autem QAS, seu æquatorem reflexum, rectè hoc situ collocatum sic demonstro. Cum enim iuxta Theor. 9. prioris libri omnis reflexio fiat in oppositam partem à perpendiculari superficiei reflexionis, Æquator vero reflexus iuxta Theor. 2. primi huius tantum à perpendiculari superficiei reflexionis abscedat, quantum directus ab eâdem remouetur, vtroque tantum, quanta est æquatoris Auenionensis eleuatio, seu complementum altitudinis poli, nimirum 46. gr. à perpendiculari recedente; ergo & vterque genuinum situm obtinebit, hic lineis directis, ille reflexis conuenientem, ergo æquator reflexus situm directo æquatori obuersum obtinebit, nimirum per semicirculum QAF, ad dictum eleuationis gradum promotum. Negetur autem eum in quadragesimum sextum gr. eleuatū genuiuinum situm obtinere, g. ponatur eleuatus ad 40. gr. ergo sole Auenione in Æquatore v. g. constituto 46. gradib. eleuato, ergo reflexus radius fundabit angulos, tum eleuationi æquatoris, tum complemento eius æquales; ergo à liena perpendiculari triangulum superficiei reflexionis, æquè-

rit. Atque hoc eſt, cur nos duplici operatione horas ſupra inſcribi præceperimus. Cum enim mo-



bilis horarius T V, ſeu Zodiacus radioſus ſuper lineam quampiam horariam in ſemicirculo Q A S ſignatam fuerit collocatus, Zodiacus dictus, ſeu horarius mobilis eum neceſſario ſitum obtinebit, quem obtinet circulus horarius prædictus in cælo, ad quem nimirum eſt parallelus, quare ſi Horarius dictus excurreret in murum vſque, exprimeret eandem in eo lineam, quam exprimeret circulus horarius cæleſtis in murum excurrens. Cum vero

horarius mobilis murum contingere nequeat, vtpote ab eo remotus, ac proinde linea in eo notari non poſſit, voluimus nos eam repræſentare per filum quodpiam è centro ad murum vſque extenſum, horarij mobilis veluti vicarium: tracto enim filo ea ratione, vt ſuperficiei dicti horarij mobilis liberè incumbat, ſi per duo puncta fili ope in muro notata rectam duxeris, referet tibi linea ducta circulum horarium quæſitum, dixi duo puncta, notanda non quod plura notari non poſſint, cum vna continua fili raſione in muro integra linea horaria trahi, imo infinita puncta ad eandem ſuperficiem horarij mobilis incumbente liberè filo, in muro duci poſſint, quæ omnia erunt ſub eadē recta linea, ſeu puncti fluxus veluti extēſa; ſed duo tantū puncta notanda dixi: tum vt operatio breuius, & maiori cum compendio expediretur; Tum quia alias operatio vnico ſolùmmodo puncto perfici nequaquam poſſet. quæ bene notanda. Porro ſignorum radij in horario mobili deſcripti ſi ope fili ad murum vſque continuentur, indicabunt illi in muro puncta, in quæ reflexus radius è ſpeculo E. ſole in dato circulo harario, & ſignorum initiis exiſtente, proiicitur. Ergo hac ratione horologium totum conſtructum erit, ſi horarius mobilis ad ſingulas horas intelligatur eſſe traductus, ergo &c. quod erat propoſitum.

SCHOLIVM.

DVo maximè in prædicta horologij verticalis construendi methodo obseruanda sunt.

I. Vt instrumentum quantum fieri potest firmissime loco, seu centro suo stabiliatur: Cum enim radius reflexus in indiuisibili consistat, instrumentum quoque quamtumuis parum & insensibiliter motum, radium aliò quoque vna cum pudendis erroribus deriuabit.

II. Vt centrum speculi centro instrumenti, quam optimè fieri poterit, & exactissimè respondeat; quod tutissimè hac ratione fieri posset delineato iam subsidio instrumenti horologio catoptrico, in muro ad id electo speculum ei puncto, in quo centrum instrumenti constitit ea industriâ applicetur, vt radius reflexus in horam, & gradum solis, (quæ ex alio horologio exacte facto addisces) in quo tunc temporis sol versatur, mox proiiciatur; hoc enim diligenter peracto, speculum situm desideratum habebit, nec vlterius in eius rectificationem laborabis, sed vel cera (quam vulgo vocant) Hispanica aut alia pertinaci, aut glutinosa materia mox firmabis.

COROLLARIVM.

EX dicta delineandi methodo apparet qua ratione facillimè quoque omnis generis horologia directa ſeu ſcoterica eodem inſtrumento noſtro reflexorio, ſolius inſtrumenti inuerſione facta conſtrui poſſint. Verum hæc omnia ingenioſo Lectori relinquimus cum noſtri inſtituti non ſit communem gnomonicam, cuius cognitionem hic quaſi præſupponimus, tractare, quare ad propria obiecti noſtri tranſeamus.

PROBLEMA V.

ARCVS SIGNORVM PRÆDICTO horologio catoptrico, ope instrumenti nostri Anacampstici seu reflexorij, inscribere.

ARcvs signorum seu paralleli solis, nil aliud sunt, quam circuli diurnâ nocturnaque solis in initiis signorum constituti circumuolutione decircinati, omnes ad æquatorem parallelij qui qua ratione in dato plano X V N T, subsidio instrumenti nostri delineentur, videamus.

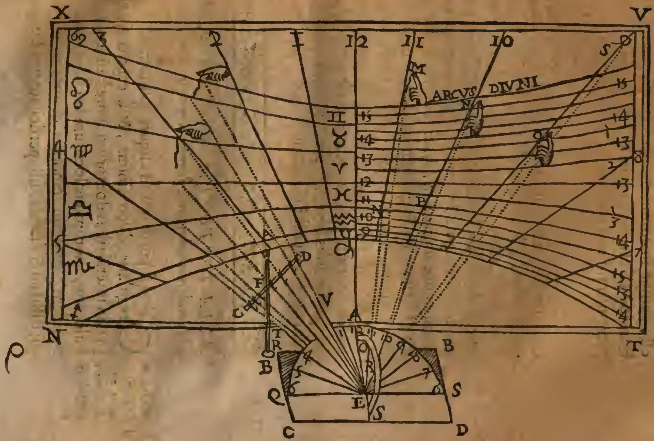
Nota igitur 1. cum plana Zodiaci radiosi, seu horarij mobilis superficies ad murum vsque ob dictam causam, extendi non possit, necessarium esse, vt eorum communes cum muro sectiones & puncta, per quæ arcus signorum Zodiaci sunt deducendi, beneficio fili aut optici instrumenti 3. problemate propositi aut aliis modis inuestigentur, nos duobus prioribus contenti id ea quæ sequitur ratione expediemus.

Zodiacus radiosus seu horarius mobilis ad horam 12. in suo semicirculo promotus, eo situ bene firmetur. Ex puncto vero E filum pertenue, vt supra diximus ad murum vsque emittatur eâ industriâ, vt filum planum ipsius horarij mobilis libere radens, ei perpetuo incumbat. Nam si filum illud singulis radiis signorum applicetur, notenturque summa diligentiâ puncta in muro, linea recta per notata puncta, ducta lineam dabit meridianam, horam 12. à meridie, & media nocte indicantem. Moto deinde horario mobili ad horam primam vel vndecimam in semicirculo suo notatas; repetiemus eodem filo planum horarij liberè radente, & singulis radiis incumbente puncta eorundem signorum in muro, per quæ lineæ horæ 1. vel 2. ducendæ sunt. Iterum moto horario mobili ad 2. vel 10. horam, ductoque per singulos signorum radios ad murum vsque filo, habebis puncta pro initiis signorum hora 2. vel 10. Eademque ratio est de omnibus aliis horis, quæ in murum cadere possunt, hoc est, quarum puncta, filo planum horarij radente in muro notari possunt. Quod si puncta radiorum, quæ vnicuique signo diuersis horis notata respondent, aptè coniunxeris lineis parum inflexis, descripseris quoque signorum arcus, quos reflexus radius sole in initiis, signorum existente, percurret.

Alia methodus delineandi horas à meridie & media nocte vna cum arcubus signorum.

Omnia tamen puncta ♈ & ♎ si in operatione erratum non est, in lineam rectam cadant, necesse

est;

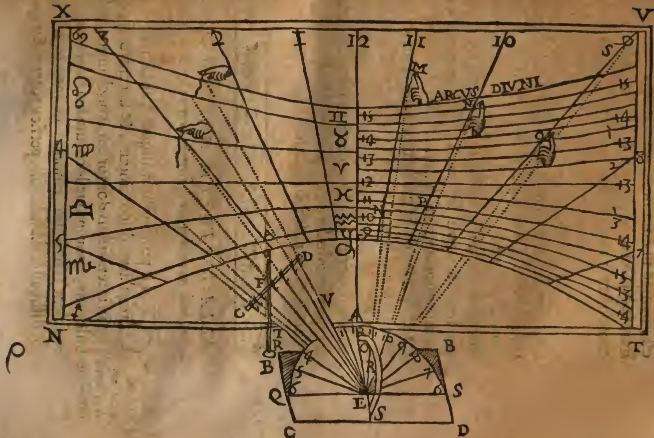

ARCVS DIVRNI

Zodiacus radiosus seu horarius mobilis ad horam 12. in suo semicirculo promotus, eo situ bene firmetur. Ex puncto vero E filum pertenue, vt supra diximus ad murum vsque emittatur eâ industriâ, vt filum planum ipsius horarij mobilis libere radens, ei perpetuo incumbat. Nam si filum illud singulis radiis signorum applicetur, notenturque summa diligentiâ puncta in muro, linea recta per notata puncta, ducta lineam dabit meridianam, horam 12. à meridie, & media nocte indicantem. Moto deinde horario mobili ad horam primam vel vndecimam in semicirculo suo notatas; repetiemus eodem filo planum horarij liberè radente, & singulis radiis incumbente puncta eorundem signorum in muro, per quæ lineæ horæ 1. vel 2. ducendæ sunt. Iterum moto horario mobili ad 2. vel 10. horam, ductoque per singulos signorum radios ad murum vsque filo, habebis puncta pro initiis signorum hora 2. vel 10. Eademque ratio est de omnibus aliis horis, quæ in murum cadere possunt, hoc est, quarum puncta, filo planum horarij radente in muro notari possunt. Quod si puncta radiorum, quæ vnicuique signo diuersis horis notata respondent, aptè coniunxeris lineis parum inflexis, descripseris quoque signorum arcus, quos reflexus radius sole in initiis, signorum existente, percurret.

Alia methodus delineandi horas à meridie & media nocte vna cum arcubus signorum.

Omnia tamen puncta ♈ & ♎ si in operatione erratum non est, in lineam rectam cadant, necesse

est;



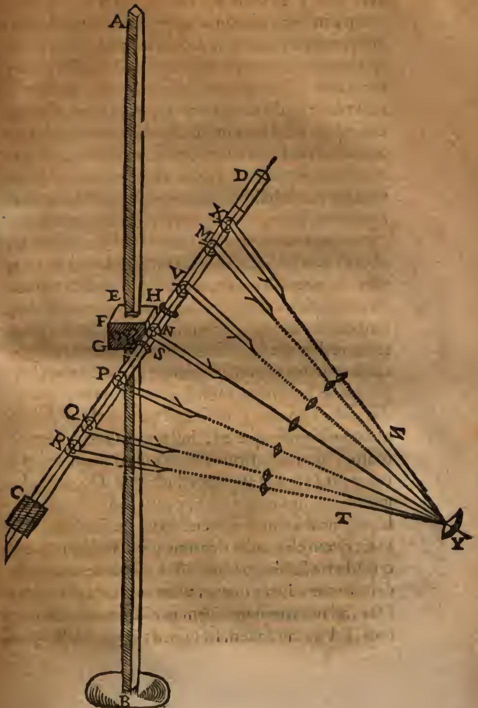
X
V
N
T
ARCVS DIVNI
12
11
10
1
2
3
E
C
D
Q
S
B

eſt; nempe in communem æquatoris, cum plano horologij ſectionem vti in Theor. 15, prioris libri demonſtrauimus, & demonſtrat Theodoſius l. 1. prop. 15. Cæterum puncta eorundem arcuum ſignorum aliâ quoque methodo, atque adeo arcus ipſos delineabimus nulla horarum habita ratione. Nam ſi horarium mobilem ad varia loca ſemircirculi Q A S parum inter ſe diſtantia, & in ſingulis poſitionibus filo quopiam puncta in muro pro ſingulis ſignis notemus, inuenta erunt omnium ſignorum puncta, etiamſi nullius horæ habita fuerit ratio; Et quidem quò frequentiora fuerint, interualla in ſemicirculo ſeu mobili æquatore Q A S, in quibus horarius mobilis conſtituitur; eo frequentiora puncta, & minus inter ſe diſtantia, pro ſingulis ſignis; ac proinde arcus ipſi ſignorum magis exquiſitè ducentur.

ALIA DICTORVM ARCVVM DELINEANDI METHODUS PER INSTRUMENTUM NOSTRUM OPTICUM.

Modus inſcribendi arcus zodiaci muris irregularibus.

QVod ſi porrò murus aliquis nimium eſſet irregularis, diſcontinuus, & à centro ſpeculi (vti in interioribus domorum, conclauium, veſtibulorum, aliorumque locorum maximè occurrere ſolent) nimium remotus: delineatio horologij difficulter ſubſidio fili perfici poterit. Eo quod


A
D
X
M
V
E
H
F
N
G
S
P
Q
R
C
T
Y
B

filum, in hoc casu paulò longius extensum, facilè curuatur, curuatumque à directa radij reflexi proiectione, quam refert, deficiens, incorrigibiles errores horologio cæteroquin inducere posset. Quare, vt huic malo remediaremur, Optica perspicacissima, & nihil non in Mathematum difficultatibus penetrans, per nos consulta, instrumentum quoddam suppeditauit, cuius vsus quam eximius sit, & quam infallibilis, ex sequentibus luculenter apparebit.

Sit itaque magna aliqua murorum irregularitas obuia, nos subsidio instrumenti dicti non minus facilè in quauis irregulari superficie, quam omninò rectâ, planâque, horas arcusque signorum describemus, eo qui sequitur modo. Sit V. G. hora tertia in dictam irregularem muri superficiem incurrens delineãda instrumento reflexorio directo, promoue horarium mobilem seu Zodiacum radiosum ad horam 3. in semicirculo mobili Q A S notatam, firmatoque eo, instrumentum opticum murum inter & instrumentum reflexorium collocetur, vt in figura apparet, ductoque filo iuxta signorum radios ex centro E, plano zodiaci mobilis liberè incumbente ad baculum vsque transuersum D C, quem eleuando deprimendo, variéque torquendo ita Zodiaco mobili T V obuertes, vt eundem situm, iuxta lineam visus, obtineat baculus D C, ad horarium mobilem seu Zodiacum radiosum T V, & in eadem sint linea; Quò comperto,

firmabis baculum opticum D C Cochleolis à latere in hunc finem appositis. Brachiola verò iuxta situm, ac proiectionem radiorum in Zodiaco radioso descriptorum, radio visuali sic diriges; Vt filum è centro per radios ductum, per brachiolorum quoq; dioptras seù pinnacidia visoria directè transiens, rectam lineam constituere videatur. Quo facto, manifestum est brachiola verum horarij seu radiosi Zodiaci reflexj situm obtinere. Quod si denique visus tuus ponatur inter horarium mobilem, & dictum instrumentum opticum, ac per brachiolorum dioptras puncta, in quæ visus in muro inciderit, notaueris: manifestum est, ea esse puncta, in quæ sole in initiis signorum constituto, horâ tertiâ datâ radius reflexus repercutietur, quæ si rectâ coniunxeris habebis simul delineatam horam tertiam quæsitam. Porrò si eandem operationem instituas in consequentibus horis, punctaque Zodiaci in muro notata, rectis connexueris, delineaueris in quauis etiam quantũuis irregulari muri superficie horologium, vna cum signorum parallelis, in quod incidens è speculo reflexus solis radius, omnia ea monstrabit, quæ vmbra gnomonis in quouis plano ostendere solet. Quod si forsam quispiam μυκοφία quadam laboraret, ita vt visu discernere non possit puncta in muro notanda, noctu subsidio luminis, seu candelæ id perfectè fieri poterit; si enim intra Zodiacum radiosum, & instrumentum opticum, brachiolaque candelam

Candela accensa subsidio qua ratione inscribi possint.

filum, in hoc casu paulò longius extensum, facilè curuatur, curuatumque à directa radij reflexi proiectione, quam refert, deficiens, incorrigibiles errores horologio cæteroquin inducere posset. Quare, vt huic malo remediaremur, Optica perspicacissima, & nihil non in Mathematum difficultatibus penetrans, per nos consulta, instrumentum quoddam suppeditauit, cuius vsus quam eximius sit, & quam infallibilis, ex sequentibus luculenter apparebit.

Sit itaque magna aliqua murorum irregularitas obuia, nos subsidio instrumenti dicti non minus facilè in quauis irregulari superficie, quam omninò rectâ, planâque, horas arcusque signorum describemus, eo qui sequitur modo. Sit V. G. hora tertia in dictam irregularem muri superficiem incurrens delineāda instrumento reflexorio directo, promoue horarium mobilem seu Zodiacum radiosum ad horam 3. in semicirculo mobili Q A S notatam, firmatoque eo, instrumentum opticum murum inter & instrumentum reflexorium collocetur, vt in figura apparet, ductoque filo iuxta signorum radios ex centro E, plano zodiaci mobilis liberè incumbente ad baculum vsque transuersum D C, quem eleuando deprimendo, variéque torquendo ita Zodiaco mobili T V obuertes, vt eundem situm, iuxta lineam visus, obtineat baculus D C, ad horarium mobilem seu Zodiacum radiosum T V, & in eadem sint linea; Quò comperto,

ſirmabis baculum opticum D C Cochleolis à latere in hunc finem appoſitis. Brachiola verò iuxta ſitum, ac proiectionem radiorum in Zodiaco radioſo deſcriptorum, radio viſuali ſic diriges; Vt filum è centro per radios ductum, per brachiolorum quoq; dioptras ſeù pinnacidia viſoria directè tranſiens, rectam lineam conſtituere videatur. Quo facto, manifeſtum eſt brachiola verum horarij ſeu radioſi Zodiaci reflexj ſitum obtinere. Quod ſi denique viſus tuus ponatur inter horarium mobilem, & dictum inſtrumentum opticum, ac per brachiolorum dioptras puncta, in quæ viſus in muro inciderit, notaueris: manifeſtum eſt, ea eſſe puncta, in quæ ſole in initiis ſignorum conſtituto, horâ tertiâ datâ radius reflexus repercutietur, quæ ſi rectâ coniunxeris habebis ſimul delineatam horam tertiam quæſitam. Porrò ſi eandem operationem inſtituas in conſequentibus horis, punctaque Zodiaci in muro notata, rectis connexueris, delineaueris in quauis etiam quantũuis irregulari muri ſuperficie horologium, vna cum ſignorum parallelis, in quod incidens è ſpeculo reflexus ſolis radius, omnia ea monſtrabit, quæ vmbra gnomonis in quouis plano oſtendere ſolet. Quod ſi forſam quiſpiam μυωπία quadam laboraret, ita vt viſu diſcernere non poſſit puncta in muro notanda, noctu ſubſidio luminis, ſeu candelæ id perfectè fieri poterit; ſi enim intra Zodiacum radioſum, & inſtrumentum opticum, brachiolaque candelam

Candela accenſa ſubſidio qua ratione inſcribi poſſint.

collocaueris ea induſtria, eleuando deprimendo, & in omnem partem torquendo, donec ſingulorum brachiolorum dioptræ in vnam abeant vmbram, ſcito, eum locum in quo vnitio vmbrarum ex duobus droptris brachioli proiectarum facta eſt, eſſe genuinum locum in quem radius reflexus ſolis, ſole in eius ſigni initio, quod radius per brachiolum ductum directus refert, incidit. Nota vero ſitum arcuum ſignorum hic delineatorum inuerſum eſſe ab eo qui eſt in horologio verticali directo; Septentrionalia enim ſigna ab ♈ vſque ad ♋, & hinc ad ♎ ſuperiorem horologij partem, Auſtralia verò à ♎ ad ♑, & hinc ad ♈ inferiorem obtinebunt in horologio catoptrico verticali cuius rei demonſtrationem dedimus in Theor. 12. 13. 14. 15. prior. lib. ſed hæc omnia melius ex adiuncta figura conſiderari poterunt.

Signorum ordo in Horologiis reflexis eſt inuerſus ab eo qui eſt in directis.

V S V S.

Arcuum ſignorum ſeu Parallelorum ✱.

VSvs horum parallelorum ſiue arcuum ſignorum Zodiaci, in omnibus horologiis, vti & in reflexis eſt. Vt per eos ſciamus, quonam in ſigno Zodiaci Sol quotidie verſetur; quotieſcumque enim reflexus radius in aliquem in prædicto ho-

rologio deſcriptorum arcuum præciſè repercutitur, oſtendet ille, ſolem tunc temporis neceſſariò in principio illius ſigni, quod arcus in quem incidit, repræſentat, exiſtere.

Cum verò non præciſè in aliquem ex prædictis arcubus ceciderit repercuſſus radius, ſed in ſpatium inter duos arcus concluſum, non verſabitur tunc ſol in principio alicuius ſigni, ſed iuxta principium, medium, aut finem, aut denique in alia quapiam parte illius, pro proportione diſtantiæ reflexi radij, ab arcu illius ſigni. Vt autem cognoſcamus quodnam duorum ſignorum, quæ cuilibet arcui ſunt aſcripta, accipiendum, ſit obſeruandnm eſt quanam in parte anni verſemur. Nam cum à 22. Iunij, vſque ad 21. Decemb. percurrat hoc tempore Sol 6. ſigna ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ & ♐. Alia autem ſex. ♑ ♒ ♓ ♈ ♉ & ♊ a 21. Decembris ad 22. diem Iunij, facilè quilibet indicare poterit in quanam duorum ſignorum ſol exiſtat, quare non malè fecerit ſi deſcendẽtibus 6. ſignis, quæ reſpondent æſtati, & Autumno ſcripſeris hęc vera. Deſcenſus Solis aliis vero 6. aſcendentibus, quæ hyemi, & veri reſpondent hæc verba adiunxeris à latere. Aſcenſus Solis. aut ſi hoc minus clarum reddat horologium adiungere poteris ipſa 4. anni tempora, ita vt vnumquodque ſuis ſignis reſpondeat vti dictum eſt.

COROLLARIVM.

Kalendarium qua ratione horologio inscribi possit.

EX iis quæ hactenus de arcubus ſignorum inſcribendis dicta ſunt patet, qua ratione integra aliqua feſtorum immobilium totius anni decurſu occurrentium, aliarumque ſolemnitatum Ephemeris, in prædicti Horologij Zodiaco ordinari poſſit. Item quî gradus declinantis ab æquatore ſolis vna cum crepuſculorum quouis anni tempore quantitate, multiſque præterea ad naturam, & medicinam ſpectantibus rebus, vti ſunt anni, ac Zodiaci partium qualitas, herbarum plantarumque vigor certis anni temporibus notandus, vna cum electionibus cæteris communioribus repræſentari poſſint. Verùm de iis omnibus Deo bono fauente in magna noſtra Catoptrica fuſius agetur: Nunc obuia tantùm tradidiſſe ſat erit.

Crepuſcula.

Res naturales.

THEO

PROBLEMA VI.

ARCVVM DIVRNORVM PARALLELOS, seu quod idem est arcus quantitatis dierum, & noctium, ortus & occasus solis in præcedente Horologio describere.

PAralleli arcuum diurnorum nil aliud sunt, quam arcus circulorum æquatori æquidistantium quantitatem dierum & noctium, in arcubus. quos sol dum supra vel infra horizontem commoratur, describit, indicantium; Cognoscimus enim per hosce arcus, quotnam horas quilibet dies anni contineat. Nam cadens præcisè in vnum ex iis arcubus, repercussum solis lumen, monstrabit tot horarum diem tunc temporis esse, quot isti arcui sunt ascriptæ; quod si in medium spacium inter duos arcus comprehensum ceciderit, horas dimidias vltra integras indicabit; Cum verò hi diurnorum arcuum paralleli, ab arcubus signorum seu parallelis solis non differant, nec modus eos in horologio aliquo describendi, ab eo quo arcus signo-

Quid paralleli arcuum diurnorum.

rum inſcribendos docuimus, differet. Itaque ſi in priori deſcriptione horarij mobilis ſeu Zodiaci radioſi loco radiorum in dicto Zodiaco radioſo deſcriptorum ſumantur arcuum diurnorum paralle-



li, poteris eâdem quã ſignorum delineauimus ar-

cus, methodo, arcuum quoque diurnorum parallelos ope horarij mobilis, delineare. Verùm ne in negotio vllius difficultatis dubius hæreas, & ambiguus, visum fuit operæ pretium hîc arcuum diurnorum in Zodiaco mobili delineandorum methodum eamque perfacilem tradere. Ac primò quidem ex tabulis diurnorum arcuum (quas in fine libri à 40. vsque ad 55. eleuationis polaris gradum, ad totius propè Europæ latitudines computatas, vnà cum adiuncta tabulâ declinantis ab æquatore solis extensas reperies) ex his tabulis seorsim particulares tabulas in quibus 16. solummodo arcus diurnos mediæ horæ interuallo à se inuicem distantes, pro data loci latitudine excerpes. Quod difficile non erit, si quælibet 30. minuta in tabulis vltra integras horas occurrentia, pro mediâ hora quauis computaris, sufficient enim hi 16. arcus excerpti abundè ad eosdem horologio dato inscribendos, vti in tabula, quam hic seorsim excerpsimus, ad eleuationem poli Aueniouensis factum esse vides. In qua 1. columna numerum arcuum; 2 gradus solis in singulis signis; Tertia horas cum minutis, Quarta denique columna gradus solis ab æquatore declinantis continet.

TABELLA ARCVVM DIVRNORVM

ad eleuat. Auen. g. 43. & 52. minut.

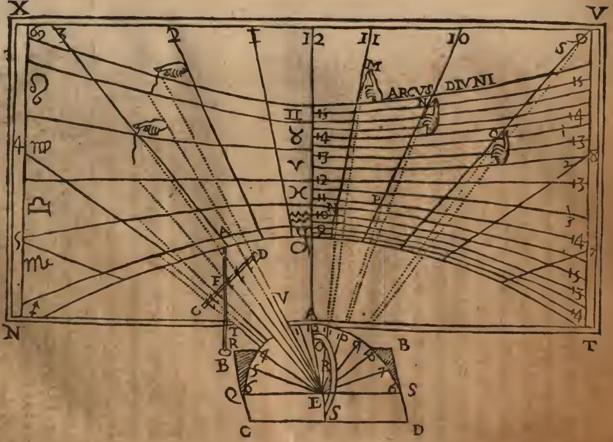
Pro Signis Borealibus.

	Gradus ✳		Gradus ✳		Quāt. diei		Declin. ✳	
					H	M	G	M
1.	♈	0	♍	0	12	0	0	0
2.	♈	9	♍	21	12	30	3	35
3.	♈	21	♍	9	13	2	8	13
4.	♈	30	♍	30	13	28	11	30
5.	♉	12	♌	18	14	0	15	28
6.	♉	24	♌	6	14	27	18	49
7.	♊	12	♋	18	15	0	22	17
8.	♊	30	♋	0	15	12	23	30

Pro Auſtralibus Signis.

	Gradus ✳		Gradus ✳		Quāt. diei		Declin. ✳	
					H	M	G	M
1.	♎	0	♓	0	12	0	0	0
2.	♎	9	♓	21	11	30	3	35
3.	♎	21	♓	9	11	0	8	13
4.	♎	30	♓	30	10	30	11	30
5.	♏	12	♒	18	10	0	15	28
6.	♏	24	♒	6	9	28	18	49
7.	♐	12	♑	18	9	0	22	17
8.	♐	30	♑	0	8	42	23	30

Et hac tabella arcuum diurnorum radios Zodiaco radioso sic inscribes, descriptis super arcu MCN radiis æquatoris & duorum tropicorum, quorum ille 12. horarum indicabit radium, Aliis duobus verò radiis maximum, & minimum diem in anno indicantibus. habitis itaque 3. principalium dierum radiis, æquinoctiorum nimirum, & duorum solstitiorum, reliquos diurnorũ arcuum ex tabula sic inscribes. Pro arcu 12. hor. & 30.min. vide declinationem solis gradui solis quem sol tunc temporis obtinet nimirum 9. ♈ gradui correspondentem; repertisque in columna declinationis ✳ 3. gradibus, & 35. minut. numera hosce declinationis gradus iam inuentos vnà cum minutis, in arcu M C N vtrinque versus M & N, & ad finẽ nümerationis fac signũ, per hæc enim puncta è centro O lineæ rectæ ductæ, dabunt arcus diurnos sole quidem existente in 9. ♈ 12. hor. & $\frac{1}{2}$ seu 30. min. quæ ei ascribes, & sole in 21. grad. ♓ constituto 11. & $\frac{1}{2}$ hor. seu 30. minut. Iterum pro arcu diurno 13. & 11. horar. obserua declinationem solis in hoc arcu constituti inuentisque in declinat. columna 8. grad. & 13. minut. hosce à C. puncto in arcu M N, vtrinque numera, & ad finem numerationis fac puncta, per quæ si rectas ex centro O duxeris habebis arcus diurnos 13. hor. sole in 21 grad. ♈, 11. vero horarum, sole in 9. grad. ♓ constituto. Non secus operaberis in 4. 5. 6. 7. 8. arcu in Zodiaco radioso inscribendo.



X
V
N
T
12
ARCVS DIVNI

Delineato itaque, vt hîc vides, horario mobili, ſignatiſque, vt dictum eſt in eo arcuum diurnorum radiis, eos non aliter in muro eius ſubſidio, deſcribes: quàm in parallelis ſignorum deſcribendis feciſti. Nam applicato Zodiaco radioſo ſuper horam v. g. 11. in ſemirculo mobili Q A S deſcriptam, eductoque è centro per arcuum diurnorum radios in dicto inſtrumento iam deſcriptorum ad murum vſque filo, ſtatim ſeſe in muro puncta offerent, per quæ ducendi ſunt 16. arcus diurni, vt in figurâ hîc adiunctâ aparet. Cuius demonſtratio petenda eſt ex Problem. 4. & 5. ergo arcus diurnos deſcripſimus, quod erat faciendum.

COROLLARIVM.

EX his patet qua ratione circuli quoque latitudinum, ſeu paralleli ciuitatum in muro aliquo reflexo luminis radio demonſtrandi, deſcribi poſſint. Cum enim circuli latitudinum nihil aliud ſint, quam circuli ab æquatore æquidiſtantes inter tropicos concluſi; delineatis circulis ſeu parallelis arcuum diurnorum, delineaueris etiam circulos latitudinum vrbium, dictam ab æquatore habẽtium declinationem, quæ latitudines locorum apud Geographos appellantur. Nota tamen hîc

Quid circuli latitudinum.

illos tantummodò latitudinum circulos, qui inter vtrumque tropicum conclusi comprehenduntur describi posse, alios extra tropicos non item. Nam cum illi circuli nullum alium vsum habeant, nisi vt ostendant, cui ciuitati sol, cum radius reflexus vnum de iis percurrit, eo ipso tempore, sit verticalis, consequens est cum sol extra tropicorum limites nunquam excurrat, etiam nulli alij extra eos constitutæ ciuitati esse posse verticalem. ergo hi circuli intra Zonam torridam tantum delineari debent. Sunt autem huiusmodi paralleli vniuersim 47. tot nimirum, quot vniuersa solis declinatio ad vtrumque tropicum gradus obtinet. patet ergo circulos declinationis solis, arcus diurnos, ac parallelos signorum, eosdem circulos esse. Quare si quispiam totius Zonæ torridæ amplitudinem, vnà cum proportione situs vrbium, regionum Prouinciarumque sub eâdem contentarum geographicâ quadam methodo, iuxta meridianorum parallorumque communem dispositionem, delinearet; dico parallelos in geographicâ hac descriptione nil aliud repræsentaturos, quam arcus seu parallelos latitudinum; sicuti & meridiani nil aliud monstrabunt, quam lineas horarias in eodem horologio descriptas. Cadente itaque in mappam illam gnomonicam Zonæ torridæ, iuxta muri situm delineatam reflexo radio, in momento ostendet ille ciuitatem eam, cui sol tunc verticalis est, eiusque ab æquatore elongationem seu latitudinem;

Descriptionem Zonæ torridæ geographicam, in gnomonicum horologium redigere.

nem; vt ſi radius reflexus caderet v.g.in parallelum 20. oſtendet ille tibi omnes vrbes ſub eodem ſitas parallelo 20. graduum ab æquatore habere declinationem, ac per conſequens, omnes dictas vrbes eo die ſolem habituras ſupra verticem, eo nimirum tempore cum radius reflexus communem meridianorum eorundem cum parellelis ſectionem feriet, actu verò ipſam vrbem quam radius reflexus illuminabit. Sed hæc omnia exactius in noſtra magna catoptrica perſequemur.

COROLLARIVM.

EX his patet ſi hiſce arcubus diurnis iam deſcriptis tempus ortus ſolis, & occaſus, (quod facilé haberi poterit ex tabulis arcuum diurnorum) crepuſculorum item magnitudinem, aliaque huiuſcemodi apponas; radium reflexum inter eos lapſum omnia dicta perfecté demonſtraturum.

PROBLEMA VII.

MERIDIANOS SEV CIRCVLOS LONGITV-dinum ciuitatum in eodem horologio describere.

Quid circu-li longitu-dinum.

CVM meridiani non differant à circulis horarijs, quos in 4. probl. descripsimus, horum descriptio ab horarum descriptione etiam non differet, dummodo initium locorum computetur à meridiano Insularum fortunatarum quod habetur, si longitudo loci v. g. Auenionensis vrbis 23. grad: ab horâ meridianâ in semicirculo QAS. instrumenti reflexorij versus finistram, vniquique horæ 15. graduum interuallum tribuendo, numeretur cuius rei demonstratio geographicâ disciplina imbuto facile patebit.

VSVS MERIDIANORVM.

Vsus & vti-litas.

VSvs horum meridianorum iucundissimus est. Per hos enim cognoscimus, quibusnam populis meridies sit quouis momento temporis, & quo-

tā horā ſit in ciuitate qualibet cuius longitudo non fuerit ignota. Nam reflexus ſolis radius in vnam ex iis lineis præcisè cadens monſtrabit meridiem eſſe in omnibus ciuitatibus dictam longitudinem habentibus, quam numerus illi meridiano aſcriptus demonſtrat. Quod ſi tunc temporis noſſe deſideres quota hora ſit vbilibet gentium. detrahenda eſt longitudo Auenionenſis vrbis nota, à longitudine cuiuſlibet alterius ciuitatis (quas longitudines ex Clauio Apiano, aliisque geographis & aſtronomis probatis decerptas vna cum nominibus locorum ad latus horologij non malè poſueris) reliquumque in horas conuertendum, ſingulis horis 15. gradus tribuendo, horæ enim conuerſæ dabunt horam in locis datis petitam. Vel aliter, ſi longitudo meridiani in quam reflexus radius ceciderit minor fuerit longitudine illius loci pro quo hora quæritur, detrahatur minor longitudo ex maiore, gradus enim reliqui ad horas reuocati, dabunt tempus elapſum à meridie in dicto loco. Vnde ſi horæ pauciores fuerint quam 12. cognitæ erunt horæ à meridie; ſi verò fuerint præcisè 12. erunt omnino horæ 12. à meridie, nempe tempus mediæ noctis, ſi denique fuerint plures quàm 12. ablatis 12. ex ipſis, remanebunt horæ poſt mediam noctem, ſi verò longitudo meridiani maior fuerit longitudine alterius loci propoſiti

Modus cognoſcendi quota hora ſit vbiuis locorum.

alius modus.

detracta minori longitudine ex maiori relinquantur gradus, qui ad horas redacti, dabunt tempus ante meridiem dicti loci. Vnde si pauciores fuerint quàm 12. detractis illis ex 12. remanebunt horæ post mediam noctem, si præcise 12. fuerint erũt horæ 12. ante merid: nempe tempus mediæ noctis; si denique plures fuerint quam 12 detractis eis ex 24. remanebunt horę à merid. elapsę. Verum quandoquidem non omnes forte capaces sunt horarum, hac ratione vbilibet terrarum inuestigandarum, aliam hîc methodum in lectoris studiosi fauorem adiicere placuit, quâ dicto citius horam, quæ vbiuis terrarum quota sit, absque ullo negotio, veluti in speculo quodam repręsentatam quilibet etiam imperitus intueri poterit.

PROBLEMA VIII.

IN HOROLOGIO DICTO ITA ORDINARE meridianos seu circulos longitudinum, ut reflexus radius in momento quota hora sit vbiuis terrarum monstrare possit.

IN horologio spacio linearum horariarum delineentur 24 circuli, in quorum extremo limbo horę loci ad quem horologium construxisti, describantur, atque in hisce circulis naturali serie lineis

horariis adſcribantur horę 24. rubro quidem colore antemeridianę, pomeridianę verò nigro: ab hora 6. matutina incipiendo, vti in noſtro hic appoſito horologij vniuerſalis ſchemate apparet. (In quo tamen illud notabis, quoniam non niſi vnico colore potuit infici tabula, hanc à nobis adhibitam eſſe diſtinctionem, vt veſpetinæ horæ, quæ nigro coloræ muris inſcribi debent, adhibitis punctis diſcernantur à matutinis quę rubro debent colore pingi: Ratiocinatio verò tota procedit ſecundum diſtinctas geminato colore horas, vt facilior ſit horologij vſus.) In limbo verò inferiori horologij, circuli ſeſe in 24. ſpatia expandent, in quibus deſcribes omnia ea loca, quæ à ſeinuicem, in orientem procedentia, vnius horæ interuallo continuò diſtant, vti patet. His ita ritè factis, habebis horologium deſcriptum in quo radius reflexus per vniuerſum orbem, quota hora ſit, monſtrabit. Nam cadente v.g. radio reflexo in lineam horæ 12. ſi ſcire deſideres in quo loco orbis tunc eodem tempore hora 4. ſit matutina, procedendum eſt in ſerie numerorum lineæ horæ 12. adſcriptorum ad horam quartam vſque matutinam, rubro colore imbutam. Et circulus cui hora inuenta, incluſa eſt: in exteriori limbo vrbium, & Prouinciarum, confeſtim monſtrabit vrbem ſeu Prouinciam, in qua tunc temporis hora 4. matutina eſt, ſi porro vlterius ſcire deſideras in quo loco orbis terrarum tunc temporis hora 9. noctis; procedendum erit, vt ante in

Qua ratione facile ſciri poſſit per adiunctũ hic horologium quota hora ſit vbiuis locorum.


HOROLOGIVM CATOPTRICVM
Vniuersale verticale, in quo intueri licet quota hora sit per vniuersum orbem terræ
ad meridianum Aueniouensem.
OCCASVS SOLIS
ORTVS SOLIS
Vespertina nigro depingitur hora colore
Matutina rubro depingitur hora colore
AVENIO
GALLIA
Vienna Colonia
Alexandria Ægypti
Goa India intra Gangem
Malaca in Chersoneso
Insulæ Salomonis
Noua Granada
Peruuia Lima
Florida Virginia
Hispania Hispaniola
America Meridionalis
Fretum Magellanicum
Lima Peruuia
Mexicum
Noua Granada
Regnum Tolm
America Septentrionalis
Iaponiæ pars
Correa Insula
Regnum Sinarum
Bengala Cambaia
Tartariæ pars
Regnum Mogor
Zelanus Insula
Camba Insula Cyprus
Germaniæ pars
Ab ortu solis usque ad occasum
In omni loco sacrificatur nomini meo oblatio munda
Malach primo

ſerie horarum lineæ 12. horæ aſcriptarum, vſq; dum horam 9. nigro colore pictam inueneris, circulus n. illius horę in limbo exteriori dabit locum, in quo dictam horã eſſe non dubitabis. Non ſecus radio ſolis in quãlibet aliã ex antemeridianis, aut pomeridianis horis cadente, ad horas vbilibet locorũ dignoſcendas, procedes, vt in primo hoc exemplo propoſito dictum eſt. Verũ hæc omnia melius in hîc appoſito vniuerſalis horologij noſtri ſchemate, quod ad Auenionenſis vrbis meridianum accommodauimus, repreſentãtur. Vſus huius horologij cõmunis erit omnibus ijs, per vniuerſum orbem populis qui præcisè ſubiiſdem meridianis per hîc appoſitorum locorum vertices tranſeuntibus, commorantur. Horologium itaque non adeò exactum erit ijs in locis, quæ ſub meridiano 23. grad: longitud: habente præciſe, aut alio quouis hîc appoſitorum locorum, non cõtinentur; ſed aberrabit pro intermediorum locorum a noſtro meridiano diſtantia. Vti Mediolani Burdigalæ Romæ, aliiſque locis intermediis. Vt ſi radius ſolis reflexus ceciderit hic Auenione in horam 12. erit eo ipſo tempore Burdigalæ vndecima & tres ferè quadrantes. Mediolani verò 12. cum mediâ ferè. Patet itaque in omnibus hiſce locis intermediis, loca conſequenter ad meridianos ijs competentes accommodanda eſſe, vel in horologio ſemper ab horis per radium verè monſtratis mediam horam ſemper vel ſubtrahendam, vel ijsdem addendam, vt diximus, prior tamen methodus difficulter non fiet ex tabulis Geographicis benè correctis, Appiani Clau-

Vſus huius horologij.

prope media hora.

uij aliorumque, cæterum horarum ſeries nequaquam mutanda, ſed ſolum limbus vrbium prouinciarumque exterior, aliis vrbium, locorumque propriis meridianis, accommodatorum nominibus inſigniendus eſt.

COROLLARIVM.

Cognoſcendi modus.

Vſus horoſcopij vniuerſalis.

Ex hoc horologio itaque vniuerſali (quod ſeparatim etiam & vbiq; locorū inſeruire poteſt)primo cognoſces ſumma mentis oblectatione, quota hora ſit vbiuis locorum & gentium; 2. ſemper alicubi in mundo ſolē oriri occidere in meridiano eſſe, &c. 3. S. R. Eccleſię totum per orbem terrarum diffuſę munia SS. potiſſimum miſſæ ſacrificium, ita pereniter vbiuis locorū continuari vt nec ſol nec luna ei vnquam occidere videatur; quæ & de Societate noſtra per totum orbem diffuſa aliiſque Sacris Religioſorum familiis non immerito dici poſſunt, adeo vt ad admirabilem illam Eccleſiæ DEI maieſtatem, eiuſque perenne ſacrificium ſanctiſſimi Prophetæ Daniel & Malachias alluſiſſe quondam videantur, cum ille id non incongruē iuge vocat ſacrificium, hic oblationem mundam in omni loco nomini DEI offerendam. Multa quoque alia præclara ex hac tabula colligi poſſunt, ſed ne epitomes terminos excedamus breuitati conſulentes, reliqua quæ hîc dici poſſent, ingenio Lectoris committimus vſque dum copioſior de hac materia dicendi locus ſeſe aperiat.

Sacrificia S. R. E. nunquam ceſſãt

Dan. 12. Mal. 1.

PRO-

PROBLEMA IX.

CIRCVLOS VERTICALES SEV LINEAS Azimuth dicto horologio subsidio instrumenti azimuthici inscribere.

Circuli Verticales arabicè dicti Azimuth sunt circuli maximi sese in puncto verticis, seu zenith & nadir, (vti cum Astronomis loquamur) intersecantes ad horizontem recti; quos difficile non erit concipere, si horarios circulos seu meridianos sub

Quid circuli Azimuth.

POLVS MVNDI VEL ZENITH.



Vsus eorum & vtilitas. ſpharâ obliquiſſimâ, ſeu polari bene conceperis, ſunt enim in hoc ſitu circuli verticales cum meridianis ſeu horariis lineis iidem vtpote punctis Zenith & nadir cum ipſis mundi polis coincidentibus, ſed melius patebunt inſpicienti hanc figuram. Atque horum vſus egregius eſt in rebus aſtronomicis, diſcimus enim ex iis quolibet momento temporis, in quanam parte ex quatuor illis partibus, in quas hemiſphærium ſuperum à verticali proprio ac meridiano dirimitur, ſol verſetur. Si in orientali, ſi in occidentali.

Præterea ex iis verticalibus cognoſcimus, quanta ſit ſolis diſtantia verticalis, hoc eſt, quantum verticalis ille circulus, in quo Sol quouis momento temporis, exiſtit, recedat in horizonte à verticali propriè dicto, ſiue à puncto veri ortus occaſuſque. Nam ſi V.G. Sol deprehenſus fuerit, per ea quę proxime tradidimus, exiſtère in quarta orientali & auſtrina, cadat autem reflexus radius tunc temporis in verticalem lineam, cui aſcriptus eſt numerus 30. grad: dico verticalem, in quo Sol tunc eſt, à puncto veri ortus verſus auſtrum gradibus 30. diſtare; hoc eſt arcum horozontis inter verticalem propriè dictum (qui quidem concipitur tranſire per verticem, & punctum ortus occaſuſque equinoctialis) & verticalem, qui tunc per centrum Solis incedet, inter poſitum, orientalem eſſe, atque eundem 30. graduum, atque ita de cæteris iudicandum. Atque hoſce circulos

ſeu lineas ſubſidio inſtrumenti Azimuthalis ſic in horologio deſcribes. poſito inſtrumento azimuthico in centro E. ea ratione, vt linea A B. lineæ meridianę exacte reſpondeat. Quo facto cir-

Eorum delineatio.



cumd. ſemicirculo NSM. ad denos quoſuis ordine vt quindenos gradus in inſtrumenti circulari limbo deſcriptos, (vt hic promouimus ad ſingulos denos gradus ſemicirculum) referent enim lineæ e centro per dictos gradus ductæ, communes ſectiones horizontis, circulorum verticalium. Poſito itaque ſupra 90. gradum id eſt lineam meridianam, ſemicirculo inſtrumenti MSN. atque ex centro filo ducto ad ſemicirculi dicti, ſeu azimuth mobilis ſuperficiem libere ſemper incumbente, 2. 3. 4 aut quotuis puncta ſignabis: per hæc enim ſi rectam duxeris habebis Azimuth 90 in plano horologij deſcriptum, qui quidem à meridiano non differet vtpote meridiano cum 9. azimuth ſemper

coincidente; Iterum promoto ſemicirculo ad 80. vel 75. gradus. Vti nos hîc fecimus extenſoque ad mu rum vſque, iuxta ſuperficiem ſemicirculi MSN filo, 2. 3. 4. aut plura, vt ante feciſti puncta notabis, per hæc enim ſi rectam duxeris, habebis azimuth 75. ante vel poſt merid: horæ 12. æquidiſtantem. Iterum promoto mobili Azimuth MSN. ad gradum 60. ad ſuperficiem dicti ſemicirculi ad murum vſq; extenſo filo facies puncta, quæ ſi rectâ coniun[illegible]eris habebis Azimuth 60. quæſitum, non alia r[illegible]tione ages in reliquis verticalibus conſequenti[illegible]s fili ope inſcribendis. Deſcriptis itaque Azim[illegible]th in horologij parte orientali, ad eos in occi[illegible]ntali parte qu[illegible]que inſcribendos, qua dictu[illegible] eſt praxi proc[illegible]es. Quod ſi irregularis aliqua [illegible]continua mu[illegible]uperficies occureret, perfic[illegible] operationem in[illegible]rumenti optici ſubſidio, vt[illegible] problemate 5. [illegible] inſcriptione ſignorum d[illegible]imus. Azimuth[illegible]s porro circulos horolo[illegible] bene inſcriptos ſic[illegible]tendo.

Demon[illegible]tio. Intelligatur pla[illegible]m inſtrumenti ABC[illegible] eſſe planum horizont[illegible] à lineis azimuth[illegible]us ad rectos interſecti, c[illegible]us centrum idem [illegible]m centro ſpeculi, & centro [illegible]undi iuxta Hypothes. 2. huius, reputari debe[illegible] ſemicirculus autem MSN mobilis, circumducti[illegible] iuxta diuerſum ſitum, diuerſos quoque ve[illegible]icales [illegible]efert. Quoniam igitur communes ſectio[illegible]s horizontis, ac circulorum verticalium per po[illegible] Horizontis incedentiũ horizontem diuidunt, atq[illegible]e adeo & circulum ABCD. (cum

in tali poſitione idem centrum habeant horizon, & dictus circulus) in partes æquales; ac per conſequens rectæ e centro ductæ per puncta diuiſionum, tranſeuntes, communes ſint ſectiones verticalium & horizontis: patet ſemicirculũ mobilẽ MSN ad dictas lineas promotũ, referre verticalẽ totgraduũ, quot gradibus linea cui innititur ſemicirculus, à lineâ horæ ſextæ ſeu verticali propriè dicto remotus fuerit. Quare filum ductum ad murum vſque, radium ſolis reflexũ eodem tempore in dicto verticali conſtituti referet: ergo & filium in hac inſtrumenti conſtitutione idem præſtabit, quod radius ſolis, ergò & ea puncta in muro oſtendet, in quæ ſolem in eo verticali conſtitutum cadere neceſſe eſt. ergo verticales recte inſcripſimus, quod erat, &c. Quoniam verò communes ſectiones verticalium circulorum & plani horologij, parallelæ ſunt, (eo quod planum verticalis primarij, horologij plano æquidiſtet) communi ſectioni eorum, nempe axi horizontis per verticem eiuſque oppoſitum ducto, manifeſtum eſt, rectas illas, quæ meridianæ parallelæ ſunt eſſe communes ſectiones circulorum verticalium, & plani horologij; verticalis autem propriè dictus in horologium proiici non poteſt, cum ei æquidiſtet. circulos igitur verticales deſcripſimus, quod erat, &c.

PROBLEMA X.

CIRCVLOS ALMICANTARATH seu altitudinum solis in eodem horologio describere.

Quid circuli Almicantarath.

CIRCVLI, Almicantarath arabicè dicti, seu quod idem est circuli altitudinum, nil aliud sunt, quam circuli horizontali circulo æquidistaates ex puncto verticis veluti centro descripti, azimuthales ad rectos angulos intersecantes; vocantur circuli altitudinum, eo quod altitudinem alicuius astri supra horizontem elati determinent.

Quis vsus horum circulorum.

Ex ijs enim cognoscimus quouis tempore Solis & Lunæ supra horizontem eleuationem. Nam cadente reflexo radio in vnum ex ijs circulis vbi 40. grad. confestim sciemus solem tunc temporis 40. gradibus supra horizontem eleuatum, id est arcum azimuthalis circuli per centrum solis transeuntem, interceptum horizontem inter & parallelum horizontis esse 40. grad. Verum explicato iam horizontalium circulorum

POLVS MVNDI VEL ZENITH.

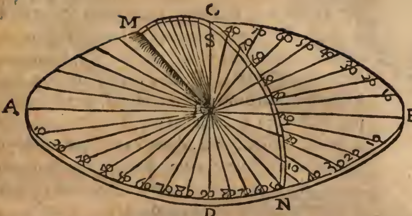


ſitu vtilitateque nil reſtat, niſi vt doceamus quã ratione dicti quoque circuli in noſtro horologio reflexo verticali delineari poſſint: id quod nullo pene negolio inſtrumento noſtro Azimuthico vt ſequitur efficiemus. Relicto inſtrumento eo, quo antea id collocaueramus ſitu, promoue ſemicirculum M S N. ſupra ſingulos quoſuis quindenos azimuthalium gradus in limbo AMCBD. circuli deſcriptos: ac primo quidem, promoto ſemicirculo MSN. qui refert mobilem verticalem, ſupra horã 12. ſeu 90. azimuth, ac filo é centro R. per

Deſcriptio horum circulorum.

quoslibet quindenos altitudinis gradus in quadrante MS semicirculi mobilis MSN. descriptos, ad murum vsque ducto; offerent sese tibi quamprimum puncta pro 15. 30. 45. 60. 75. altitudinum circulis, in quibus sol hora 12. totius anni decursu inuenietur, hoc facto promoue semicirculum, mobilem dico verticalem MSN supra Azimuth seu gradum 75. extensoque filo per prædictos quoslibet quindenos altitudinum gradus in quadrante MS descriptos, & offerent sese dicto citius prædicti altitudinum gradus: Promoto denique semicirculo MSN supra reliquos 60. nimirum 45. 30. 15. azimuth, altitudinum puncta, eo quo dictū est modo, tracto nimirū filo per quoslibet quindenos altitudinum gradus, inuestigabis. Inuentis porro punctis circulorum in singulis verticalibus notatorum, si puncta similia quælibet ad almicantarath 15.30.45. &c. pertinentia lineis parum inflexis, aut hyperbolicis coniunxeris, habebis descriptos circulos Almicantarath, qui quidem nil aliud erunt, quam communes sectiones circulorum horizontalium, & plani horologij, seu conicæ sectiones, hyperbolæ dictæ, quas sol radioso cono à plano intersecto, in plano dicto describit. In horum enim quemcunque reflexus radius ceciderit, tot mox gradibus supra horizontem eleuatum solem ostendet, quot gradus illi fuerint ascripti. Demonstratio huius difficilis non erit si situm parallelorum horizontis ad verticales, quem instrumentum, vti iam sæpe dictum est in superioribus,

ribus,



ribus, perfectè refert, bene perceperis. Quod si in hac descriptione irregularis occurreret superficies, operatio subsidio instrumenti optici foret perficienda, quod & in omnibus aliis irregularitatibus murorum obseruabis: ergo & parallelos horizontis inscripsimus quod erat, &c.

PROBLEMA XI.

LINEAS SEV CIRCVLOS DOMORVM Cælestium, aliosque circulos positionum eodem in horologio describere.

DVplex Astrologorum est de domibus cælestibus describendis sententia; Alij Regiomon-

tanum ſecuti, qui circulos domorum cæleſtium per communes ſectiones horizontis & meridiani ac 30. quoſuis æquatoris gradus ducit, quem modum & rationalem vocant, deſcribunt. Alij Campanum ſecuti, prædictos 12. circulos per communes interſectiones horizontis, & meridiani, verticalem propriè dictum in 12. æquales partes interſecantes, ducunt. Alij alios ſecuti, diuerſos quoque modos obſeruant in ductibus circulorum cęleſtium domorum formandis: quę ſane ſumma authorum ambiguitas, inconſtantia, & in procedendi methodo diuerſitas, quid aliud arguere poteſt, niſi ſummam iudiciariæ Aſtrologiæ fragilitatem, maximamque fundamentorum, quibus innititur, incertitudinem: accedit vniuerſalem earum ducendarum methodũ aſſignari non poſſe, quis enim in ſubpolaribus regionibus, vbi requiſita circulorum dictorum interſectio, iuxta praxin Regiomontani impoſſibilis eſt, domorum cæleſtium circulos ſibi imaginari poſſet? cum ibi omnis dictorum circulorum ducendorum ratio omnino deficiat. Nihilominus vt vel ex hiſce quoque rebus à noſtro inſtituto multum cęteroquin abſonis aliquam trahamus vtilitatem, modum hic oſtendemus, qua ratione inſtrumento noſtro anacamptico, ſeu reflexorio circulos domorum cæleſtium, iuxta vtriuſque ſuperius citati Authoris ſententiam horologio noſtro inſcribere poſſimus. Ac primo quidem, iuxta Regiomontani ſententiam, eos per communes horizontis & meridiani ſectio-

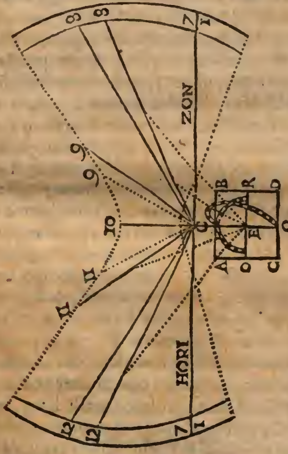
Varietas diuiſionis domorum cæleſtium.

Iudiciaria aſtrologia infirma fũdamenta.

Vniuerſalis methodus non datur horum circulorum ducendorum.

Iuxta Regiomontanum diuiſio & inſcriptio.

nes, æquatorem in 12. æquales partes interſecantes ducentis, duplici ratione ſic deſcribes. Ponatur in-inſtrumentum eo ſitu, vt ſemicirculus QAS. qui æquatoris antea fungebatur munere, nunc meridiani vices expleat, vt in exemplo figurę hic appoſitę



apparet. quo facto erige ſemicirculum QAS. ſupra gradum 90. in ſemicirculo OSR. deſcriptum: &

per grad: 46. v.g. æquatoris Auenionensis eleuationem ad murum vſque extenſo filo, ſigna punctum in linea meridiana, per hoc enim, ſi ad horizontem perpendicularem duxeris, habebis lineam domus 10. quam medium cœli, ſeu cor cœli vocant his factis, promoue ſemicirculum Q A S. ad gradum 60. in ſemicirculo O S R. deſcriptum, firmatoque eo, trahe per eleuationem æquatoris dicti 46. grad. filum ad murum vſque, & per punctum in muro notatum, ſi ex C puncto horizontis, lineam rectam duxeris, habebis lineam domus 11. aut 9. denique ſi promoueris ſemicirculum ſupra gradum 30. in ſemicirculo OSR. deſcriptũ, tractoque filo per 46. eleuationis æquatoris gradum, punctum in pariete notaris; habebis lineam 12. vel 8. ſi tamen prius, vt ante, ex communi interſectione horizontis & meridiani, eam per inuentum iam punctum duxeris. Hanc eandem delineationem quoque perficere poteris ſemicirculo Q A S. æquatoris in ſuo naturali ſtatu conſiſtente. Nam rectificato prædicto inſtrumento, & æquatore ſupra datam æquatoris eleuationem elato, ſi ex centro E. per 30. 60. & 90. gradus ęquatoris ad murum vſque extenſo filo puncta deſignaris per inuenta puncta lineę ex C puncto vbi meridiana ſeſe cum horizontali linea interſecat, ductę, dabunt lineas domorum cęleſtium. Huius porro demonſtratio lucutenter cuilibet horum circulorum ductus cum ſitu inſtrumenti bene conferenti, patebit.

Iuxta Campani porro methodum, qui eos per easdem communes sectiones horizontis & meridiani, verticalem propriæ dictum in 12. æquales partes diuidentes, ducit; sic prædicto instrumento duces. Statuatur semicirculus OSR plano circuli verticalis parallelus; ita, vt eundem cum ipso sitũ obtineat: & semicirculus QAS. hoc situ referet semirculum mobilem domorum cælestium, æquas portiones verticalis propriè dicti percurrentem. Quo facto, promouebis semicirculum ad 60. grad. semicirculi OSR. & filo ex E ducto ad murum vsque, per quemcumque propositum gradum in quadrante SA. semicirculi QAS. duces pro libitu: ita tu vt filum libere quadranti incumbat: quo facto si per punctum ex C centro Horizontis lineam duxeris, habebis initium lineæ domus 11. vel 9. Iterum promoto semicirculo ad 30. gradum ductoque, vt antea, filo ad murum vsque si per inuentum punctum ex C lineam duxeris: habebis initium lineę domus 12. vel 8. Quod si medietates domorum desideres, per quosuis quindenos gradus filum extensum in muro assignabit puncta, per quæ e centro lineæ mediarum domorum sunt ducendæ.

Inscriptio iuxta Campani mentẽ.

COROLLARIVM.

Cælestium domorum circuli non alia lege in planum transcribuntur quàm horarij illi, qui

COROLLARIVM II.

De positionum circulis.

DOmorum cælestium circulis admodum affines illi sunt, quos positionum vocant, ac proinde methodus horum in horologio aliquo destribendorum non differet ab ea methodo, qua domorum cælestium lineas descripsimus, hi namque per communes intersectiones meridiani, & horizontis (vtilli) & per quodcunque signum in cæli superficie assumptum incedunt. Estque ex numero horum vnus meridianus alter horizon, cæteri innumeri, atque innominati. Quare si semicirculum QAS. ad quodcumque in cælo assignatum punctum admoris, filum per assignatam punctum ad parietem vsque ductum, assignabit punctũ, per quod ex C centro horizontis recta ducta, dabit assignatum circulum positionis, ergo circulos positionum, &c. quod erat faciendum.

PROBLEMA XII.

HOROLOGIVM ITALICVM ET BABYlonicum Catoptricum construere siuè horas ab ortu & occasu.

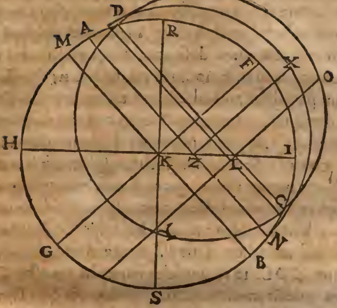
QVatuor horarum sunt genera, Quædam à meridie, vel media nocte initium sumunt; *Quatuor horarum genera.*

dicunturque Aſtronomicæ, ſiue vulgares, ex quibus horologium aſtronomicum conſtruitur. Quædam verò principium ſuum habent ab ortu ſolis; quædam ab occaſu: atque omnes hę horæ æquales ſunt diuiduntque ſingulos parallelos ſolis in 24. partes æquales, initio facto à meridie quidem, vel media nocte in primo genere; in ſecundo autem ab occaſu ſolis, id eſt ab eo puncto paralleli, vbi ab horizonte ſecatur ex parte occidentis. in tertio denique genere à ſolis ortu, nempe ab illo puncto paralleli, vbi ab horizonte ſecatur, ex parte orientis. Poſtremo aliæ horæ inæquales, ſeu planetariç, appellantur: atque hæ quemlibet arcum diurnum, & nocturnum in 12. æquales partes partiuntur. Ex hís horologium antiquum, ſeu Iudæorum, alias horologium Achaz, conficitur, de quibus omnibus latior in gnomonica noſtra magna, ſeſe dicendi campus aperiet. Verum antequam praxin harum horarum per inſtrumentum noſtrum anacampticon deſcribendarum tradamus viſum fuit ad maiorem negotij intelligentiam, hîc prius exponere, qua ratione analemma pro quouis horarum genere diuidendum ſit, vt pro ſingulis horis dictas circumferentias ſole in quouis parallelo exiſtente, inueſtigare poſſimus, id quod ſumma qua poterimus breuitate expediemus.

Horologium Achaz.

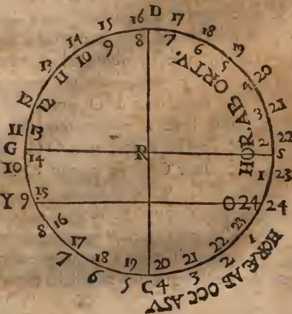
Inueſtigatio harum horarum per analemma.

Sit igitur in analemmate meridianus A B C D. cuius centrum K. diametar horizontis H I. verticalis diameter R S. axis mundi F G. æquatoris diameter



diameter MB. diameter paralleli ♋. DC. diameter ♉ & ♍ AN. deſcribantur ſemicirculi circa dictas diametros & ex punctis LZK. communibus horizontis, & parallelorum ſectionibus, ad diametros parallelorum dictas, prependiculares erigantur. KF. ZX. LO. his factis erit DO. portio paralleli ♋. ſuper terram ſicut & portio ſemicirculorum aliorum AX. & AF. portio verò OC. XN. & FB. infra, Vel aliter OC. ſit portio paralleli ♑ ſuper terram, DO. verò eiuſdem infra terram conſtituta: atque hinc patet cur hic omiſerimus opoſita, ſeu meridionalia ſigna, quia cum ſinguli ſignorum paralleli æque ab æquatore elongentur, quod de boreis ſignorum parallelis dicimus

de auſtrinis etiam dictum volumus. accedit, quod dies & nox in ſignis oppoſitis ſint omnino æquales, ita quidem vt ſol exiſtens v. g. in parallelo ſeptentrionali, tot horarum deſcribat diurnum arcum: quot horarum arcum nocturnum deſcribet, conſtitutus in parallelo auſtrali, ſeptentrionali oppoſito æque ab æquatore recedente & contra. arcus enim nocturnus ♋. tantus eſt, quantus eſt, arcus diurnus ♑ & contra. Sed hæc vel leuiter ſphæricâ ſcientiâ imbutis notiora ſunt, quam dici debeant: quare noſtrum inſtitutum proſequamur. ſemicirculos itaque parallelorum, pro ratione horarum ſic diuides. Pro horis à meridie vel mediâ nocte diuides ſemicirculum DOC. in 12. æquales partes in puncto C. ab hora noctis meridiana incipiendo, eò quod horæ aſtronomicæ initium faciunt ab hora 12. noctis.



Pro horis verò Italicis & Babylonicis, seu horis ab ortu & occasu, diuides totum circulum v. g. ♋ DOCY. seorsim in 24. æquales portiones, horas ab ortu versus D. & horas ab occasu versus C. numerando, à puncto O incipiendo, repræsentant enim hîc ODY. arcum diurnum ♋, vel nocturnum ♑, & OCY. diurnum ♑ & nocturnum ♋, vt vides.

Pro horis verò inæqualibns, seu antiquis, vel planetariis, diuidendæ sunt singulæ portiones parallelorum inter communes eorum, atque horizontis sectiones, & meridianum circulum positæ in 6. æquales partes, & totum diurnum arcum ♋ DOY. sicuti & OCY arcum diurnum ♑, vtrumque in 12. æquas partes, punctum enim illud vbi parallelus

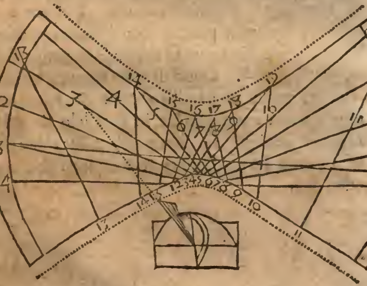


quicunque meridianum ſecat erit hora 6 inęqualis, primum deinde diuiſionis punctum verſus communem ſectionem paralleli & horizontis, dabit horam 5. & 7. ſequens autem punctum horam 4 & 8. & ſic de cęteris horis; quarum cape peradigmata ſequentia. Diuiſimus autem hic tantum parallelum ♋ & ♑ diuiſio enim huius vna cum æquatore ſufficiet ad quoduis ex dictis horologiis facile delineandum. Ad inſcribendas igitur horas ab ortu vel occaſu in noſtro horologio Catoptrico ſic operaberis. Conſtituto inſtrumento in ſuo naturali ſitu: circulum DOCY in horas diurnas & nocturnas ab ortu & occaſu diuiſum reſeca iuxta lineam GRS. reſectumque ſemicirculum G D S. ita ſuper ſemicirculum QAS. inſtrumenti anacamptici applicabis, vt centrum eius R. centro ſemicirculi Q A S. & lineæ meridianæ linea D R exacte reſpondeat. Quo facto horarius mobilis ſuper omnia horarum ab ortu vel occaſu puncta ſtatuatur, extenſoque filo per radiũ ♋ ad murũ vſque, notentur puncta incidentię cum a ſcriptis horis, perfeciſtique, primam operationem, puncta enim inuenta, erunt puncta horarum ab ortu & occaſu in quæ ſol in ♋ conſtitutus radium raflexum proiiciet, quod ſi filum deducas per radium ♑. habebis vna & eadem operatione puncta horarum ab ortu & occaſu, in quæ ſolis in ♑ conſtituti radius incidet.

Iterum promoueatur mobilis horarius, ſeu zodiacus radioſus non ſuper horarùm iam deſcripta-

rum puncta, sed super lineas horarum in limbo æquatorij semicirculi Q A S. descriptarum, & per eas tracto filo ad murum vsque, nota puncta incidentię. Hoc facto, si per duo quælibet horarum similium in prima & secunda operatione obseruata puncta, rectas intra tropicos duxeris: habebis lineas horarum ab ortu & occasu descriptas. Alia porro operatione sic describes. In semicirculo Q A S. instrumenti reflexorij ab hora 12. in vtramque partem numera arcum semidiurnum ♋. aut ♑ ex tabulis in fine libri positis, vel etiam ex analemmate decerptum: Finis enim numerationis versus occasum, siuè ad dextram, dabit horam 24. ab ortu solis, ad sinistram verò, siuè versus ortum, eadem numeratio horam 24. ab occasu solis exhibebit.

Alia praxis has horas inscribendi.



Quod si à priori puncto, quod occasui solis tribuimus, transferas in æquatoris circumferentiam spatia horaria, beneficio circini in æquatore semicirculi QAS. accepta, versus eandem horam 12. notatisque sic horis ab ortu & occasu in æquatore semicirculi, si mobilem horarium ad singulas traducamus, reperiemus beneficio fili per tropicum ♋ vel ♑ ducti, puncta earundem horarum, per quæ & tropici ducendi sunt, per hæc enim puncta, & puncta horarum communium in æquatore notatarum, si rectæ ducantur, habebis idem quod supra. Non secus earundem horarum puncta pro aliis parallelis in muro invenies, si opus sit, & si prius eorum horas in æquatorio semicirculo QAS. beneficio arcuum semidiurnorum designaueris, satis autem erit puncta horarum ♈ & ♎ aut ♑, aut ♎ solummodo inquirere: Quando enim in Tropico ♋ aliquarum horarum puncta non habentur: connectenda erunt bina puncta respondentia in parallelo ♑, & ♈, siue ♎. Quod si nonnullarum horarum puncta, neque in parallelo ♈ aut ♎ habeantur: inuestiganda erunt puncta in parallelo ♐ vel ♒, Lineam denique 24. horæ dabit linea horizontalis: ergo horas Italicas & Babylon: &c. quod erat, &c.

COROLLARIVM I.

Vsus horarum ab ortu & occasu.

EX dictis facile intelligi potest, vsum horologij Italici esse, vt ex eo cognoscamus, quot horæ à proximo solis occasu elapsæ sint, & quot supersint ad sequentem occasum: adeo vt reflexo radio cadente in aliquam lineam horariam ab occasu, nempe in lineam horæ 19. certi simus transactas esse horas 19. à proximo occasu, solis ac proinde, quoniam ab vno occasu, ad alterum intercedunt horæ 24. superesse vsque ad sequentem occasum horas 5. quæ nimirum desint horis 19. ad complendum numerum horarum 24. & sic de cæteris.

Vsus horarum horologiorũ.

Eodem modo quemadmodum ex horologio Italico didicimus, quot horę transactę sint à proximo occasu solis & quot supersint ad sequentem occasum: ita ex Babylonico horologio cognoscimus, quot horæ à proximo ortu solis. atque adeo ad sequentem ortum adhuc requirantur.

COROLLARIVM. II.

EX deſcriptione horum horologium tradita perſpicuum eſt, duo hæc horologia non differre inter ſe, niſi ſitu & horarum ordine : ita vt pars ſiniſtra vnius reſpondeat dextrę alterius, & contra. Quapropter ſi horologium Italicum deſcribatur, inſeruiet idem pro Babylonico, ſi modo inuertatur, vt pars ſiniſtra fiat dextra, & contra, & ex linea horæ 23. ab occaſu fiat hora prima ab ortu : vt in circulo analemmatis noſtri DSCY. luculenter, vti & in horologio ipſo, apparet.

PROBLEMA XIII.

HORAS INÆQVALES SEV PLAnetarias in horologio prædicto delineare.

Quid horæ inequales, Iudaica, antiqua.

HOræ inæquales, ſeu Iudaicæ dicuntur antiquæ, eo quod earum vſus apud omnes antiquos

quos orientales, maximè Iudeos eztiterit. Dicuntur Inæquales, non quod horæ vnius noctis, & diei ſint inæquales, cum vnaquæque inęqualium horarum ſit 12. pars diei vel noctis artificialis; ſed quia cum dies & noctes artificiales ſint inæquales, conſequenter horæ quoque diei, vel noctis longioris, maiores ſunt: diei verò, vel noctis breuioris, minores. Quando enim duæ magnitudines inæquales in partes numero æquales diuiduntur, efficiuntur ſingulæ partes maioris magnitudinis ſingulis partibus minoris inæquales, puta maiores: accedit præterea, has horas diei inæquales, eo quod horæ diurnæ ſint inæquales nocturnis quod patet ad oculum, & nunquam conueniunt cum communibus horis niſi tempore æquinoctij. Cur autem 12. horas diurnas totidemque nocturnas cōſtituerint veteres, hæc eſt ratio, quia cum aduertiſſent 12. præcipuè partes in zodiaco nempe 12. ſigna cœleſtia, quorum 6. quolibet die & totidem quauis nocte oriuntur, ſi ſingulis ſignis horam tribuiſſent, 6. horas duntaxat conſtituiſſent, tam in die quam in nocte qualibet. Quo circa viſum eſt illis cuilibet medietali vnius ſigni ſupra horizontem emergenti horam aſcribere atque ita factum eſt, vt quemuis diem noctemque in 12. horas partiti ſint. Hiſce horis inæqualibus olim Iudæi vtebantur, vti dictum eſt, nec non Romani, & tota ferme antiquitas. Hi enim noctem in 4. vigilias diſtribuebant ſingulis vigiliis ternas tribuendo horas. Imo &

Cur veteres vſi ſint horis inæqualibus

Horæ Canonicæ.

Ecclesia Romana laudes DEO O. M. quæ ab horarum quidem nomine horæ Canonicę, numero autem 1ª. 3ª. 6ª. qua vocatę sunt, secundum hoc genus horarum instituit decantandas.



Appellantur autem & hæ horæ Planetariæ, à reuolutione regiminis Planetarum sed rationem horarum Planetarium vterius volente DEO in gnomonica nostra, cuius tantum hic epitomen tradimus, perscrutabimur. Nunc satis erit tantum methodum eas horologio inscribendi ostendere. Directo instrumento reflexorio iuxta eum quem semper habuit situm: ex analemmate nostro circulum

Cur dicantur planetariæ.



MNVP. seorsim depromes, cuius arcus BVA. arcum diurnum ♋. BPA. verò nocturnum ♑ referet, & vterque diuidetur in 12. æquales partes. Quo facto, resecetur totus circulus in duos semicirculos

per lineam M N. ſemicirculumque MVN ita accommo dabis ſemicirculo QAS. inſtrumenti reflexorij vt centrum O, centro E ſemicirculi, & linea VO, lineę meridianæ inſtrumenti exactè reſpondeat.

His omnibus exactè peractis, admoue horarium mobilem ſeu zodiacum radioſum ad horas in ſemicirculo MVN, ſemicirculo QAS applicato, deſcriptas: & filum per radios ♋. ♈. & ♑. traductum, in muro monſtrabit puncta, in ſingulis promotionibus per quæ rectæ lineæ ductæ, dabunt horas inæquales. Vti in exemplo patet.

COROLLARIVM.

Horæ in ſacra ſcriptura paſſim occurrentes quomodo ſumendæ.

Atque ex his horis cognoſcere poterimus tempus ex horas in ſacra ſcriptura paſſim vſurpatas: vt ſi cognoſcere lubeat, quęnam ſit illa hora nona iuxta S. Math. 25. cap. qua Chriſtus Dominus noſter expiraſſe dicitur. Reſpondetur eſſe horam tertiam pomeridianam, cum enim horæ antiquę in æquinoctio conueniant cum horis æqualibus aſtronomicis: Chriſtus Dominus autem noſter ſit mortuus paulò poſt æquinoctium, patet illum circa tertiam pomeridianam expiraſſe, item quæritur quę ſit illa hora tertia, qua Spiritus S. die Penteco-

Mors Chriſti qua hora acciderit ſecundum noſtras horas.

ſtes ſuper Apoſtolos memoratur à Luca 2. deſcendiſſe. Reſpondetur id vno quadrante prope poſt octauam matutinam contigiſſe, nam cum aduentus Spiritus S. circa ſolſtitium æſtiuum contigerit, vbi horę inæquales maximę ſunt: patebit dicta methodo parallelum geminorum diuidenti illud paulo poſt octauam matutinam contigiſſe, dicente Petro, non enim, vt vos putatis, hi ebrij ſunt, cum hora ſit diei tertia: quod de noſtra hora matutina tertia nequaquam dici poteſt, cum id tempus ad bibendum comedendumque ſit inidoneum, ſed de hiſce, & ſimilibus horis. plura volente Deo ex Hebreorum monumentis deprompta in noſtra Gnomonica magna trademus. vbi & pluribus agetur de vſu & vtilitate horarum planetariarum.

Aduentus Spiritus S. qua hora venerit ſuper diſcipul.

PROBLEMA XIV.

SIGNA ZODIACI ASCENDENTIA ſupra horizontem in horologio dicto deſcribere.

Diuerſę raduntur à diuerſis, vt Clauio, Sclionero, Maurolyco, aliiſque lineas ſignorum zodiaci aſcendentium ſuper horizontem horologijs

inſcribendi rationes, & methodi : verùm adeò obſcuræ, & difficiles, vt exercitatiſſimos etiam quoſuis ab earum inſcribendarum praxi facile abſterreant, nos ne quidquam earum rerum, quę ad primi mobilis doctrinam pertinent, in horologiis noſtris Catoptricis inſcribendarum, omiſiſſe videamur: labori Tyronum, ac difficultati conſulentes facilem, & breuem methodum inuenimus: qua ingenioſam hanc linearum inſcriptionem, ope inſtrumenti noſtri, ſicut cętera omnia abſque vllo negotio propè delineare poſſimus: verum, priusquam vlterius progediamur; viſum fuit prius explicare; quid propriè ſignificent iſtæ lineę, quemque vſum vtilitatemue in horologiis habeant, ſic enim fier, vt iis intellectis, ad prędictam praxin expediendam promptiores, habilioresque accedamus. Sunt itaaſcendentia ſigna zodiaci hoc loco nil aliud, niſi lineę rectę, quę communes ſunt plani horologij, & eclipticę ſectiones: vel lineę, quę variam referunt eclipticę cum plano horologij interſectionem prout varios ſitus ac poſitiones habet in horizontē, dum initia ſignorum emergunt ſupra horizontem, quę profectò vſum maiōrem habent, & illuſtriorem, omnibus prope dictis lineis: ex his enim quolibet penè momento totius cœli ſitum cognoſcimus nam reflexo radio cadente in lineam aliquam ſignorum aſcendentium, quodnam ſignum tum temporis ſuper horizontem emergat, ac proinde quodnam occidat, cum neceſſe ſit, oppoſitum

Vtilitas maxima linearum ſignorū aſcendentiū

tum ſignum occidere: quod idem ſignum per conſequens tunc cœlum mediet, atque adeo & oppoſitum, quod angulum terrę occupet, infallibiliter cognoſcimus. Nam cadente reflexo luminis radio in lineam v.g. ♊ in puncto A ſine vlla mora intelligam, ♊ oriri, ſeu ſupra horizontem emergere, & eodem temporis momento primum punctum ♐ deſcendere: in medio cœli exiſtere ♒, & in angulo terrę conſtitui ♌. atque ita de cæteris: vti per appoſitas haſce tabulas facile deprehendes.

Aſcendentia.	*Deſcendentia.*	*In medio Cæli.*			*In Angulo terræ.*		
		G		M	G	M	
♈	♎	0	♑	0	0	0	♋
♉	♏	15	♑	59	15	59	♋
♊	♐	6	♒	3	6	3	♌
♋	♑	5	♓	9	5	[illegible]	♍
♌	♒	13	♈	59			♎
♍	♓	23	♉	57			♏

Ascendentia.	*Descendentia.*	*In Medio Cæli.*			*In Angulo terræ.*		
		G		M	G		M
♎	♈	0	0	♋	0	0	♑
♏	♉	6	3	♌	6	3	♒
♐	♊	16	1	♍	16	1	♓
♑	♋	24	54	♎	24	54	♈
♒	♌	23	57	♏	23	57	♉
♓	♍	14	1	♐	14	1	♊

Cognitis itaque hoc modo quatuor cœli cardinibus, reliqua ſignorum zodiaci,quem ſitum habeāt in intermediis cœli partibus cognoſcere difficile nō erit, atque adeo ſi ſtellarum loca cognita fuerint in zodiaco, vna cum earum declinatione, vel latitudine quenam ſtellę fixę in hac, vel illa parte exiſtant etiamſi non compareant cognoſcere; verum hiſce obiter explicatis, videamus qua ratione ea inſtrumento noſtro reflexorio, primo problemate tradito, inſcribendæ ſint.

Methodus Inſcriptionis linearũ ſignorum aſcendentium per tabulas.

Directo itaque inſtrumento, ea qua hactenus factum eſt ratione, obuerte ſemicirculum QAS. ad eleuationem 46. graduum eleuatum, firmatumque, verſus horologium, vel murum in quibus dictas lineas deſcribere deſideras, inuenies prima puncta

ſignorum aſcendentium ſeu emergentium ſupra horizontem, ♉ nimirum ♊. ♋. ♌ ♍. ♎. ſubſidio tabularum hic appoſitaru m, eo quo ſequitur modo.

TABVLA I.

Sole in ♈ exiſtente, Ad horiZontem Auenionenſem.

♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎
A M	A M	A M	A M	P M.	P M.	P M.
H M	H M	H M	H M	H M	H M	H M
6. 0.	4. 31	3. 17.	1. 10	0. 31	3. 9.	6. 0.

TABVLA II.

Sole in ♑ Exiſtente.

♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋
A. M.	A. M.	A. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H M.
4. 12	2. 15	1. 0.	0. 0.	1. 2	2. 16.	4. 11

AM. *Idem quod ante meridiem*

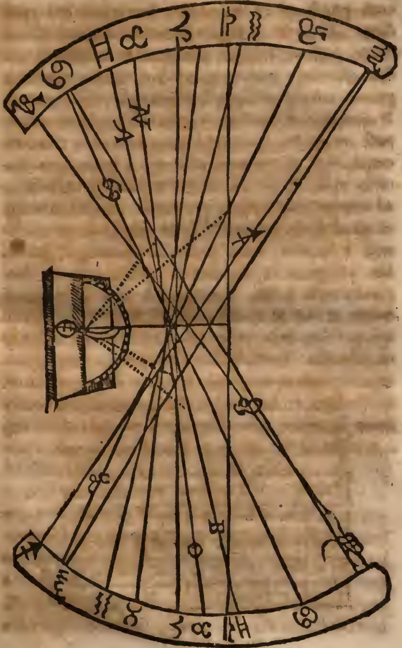
PM. *Idem quod poſt meridiem.*

QVære primo in tabula prima qua horâ, ſole cõſtituto in principio ♈. ♉. aſcendat ſupra hori-

zontem Auenionensem & inuenies in tabula prima, id fieri hora 4. 31. minuto has horas cum minutis numera in quadrante orientali reflexionis semicirculi QAS. ab hora duodecima incipiendo, & per finem numerationis, si super planum ęquatoris semicirculi QAS. ad murum vsque filum extenderis, punctum in quod filum excurrerit erit punctum, quod radius reflexus, dicto signo super horizontem emergente, sole in ♈ constituto, feriet.

A M. hoc est ante meridiem.

Verum vt per duo puncta lineam rectam ducere possis, quęre similiter in tabula secunda qua hora sole in Capricorno constituto dictum signum. ♉ super horizontem oriatur, & inuenies v.g. hora prima & 2. min: post meridiem id contingere Quære igitur hanc,horam in quadrante semicirculi occidentali, & applicato super eam lineam horario mobili seu radioso zodiaco, ductoque per lineam capricorni (in quo tunc sol commorari dicitur) ad murum vsque filo, & habebis punctum secundum,quod si coniunxeris primo per rectam lineam, habebis lineam N ascendentis signi ♉ per totum annum: iterum si desideraslineā signi ascendentiũ ♊ inscribere, sic operare, primo, quęre in tabula 1. qua hora sole in principio ♈ constituto, ♊ super horizontem emergant, & inuenies id fieri tribus horis,& 17 minutis ante meridiem, quęras itaque inuentas horas in semicirculo Q. A. S. in quadrante orientali, & per finem numerationis ex centro, vt supra factum est, extenso ad murum vsque filo,



nota punctum in æquatore, hoc enim erit punctum, in quod ♊ signo supra horizontem ascendente, reflexus solis in principio ♈ constituti radius incidet, iterum quære in 2. tabula qua hora gemini emergant supra horizontem, sole initium ♑ obtinente & inuenies v.g. duas horas,& 16.minut. post meridiem, quæ inquires in quadrante, circuli occidentali. & promoto ad finem numerationis horario mobili, per lineam seu radium ♑ ex centro ad murum vsque filum protrahes, punctum enim in quod filum excurret (quod necessario in tropicum ♑ incidet, dabit punctum quæsitum, atque hoc per prius in æquinoctiali linea inuenta duo puncta recta ducta, lineam dabit A B. signi ascendentis ♊ cui & caracterem ascribes, vt in figura aparet: non secus procedes in omnibus aliis signis inscribendis. Primo quidem lineæ signorum ascendentium qua numerantur à ♑ ad ♋ vsque, vel ab ♈ ad ♎ vsque, vt in tabula 1. & 2. videtur secundo lineas signorum ascendentium à ♋ vsque ad ♑, vel à ♎ vsque ad ♈, vti in 3. & 4. tabula aparet.

Tabula 3. Sole existente in principio ♎						
♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈
A M	A M	A M	P M	P M	P M	P M.
H M	H M	H M	H M	H M	H M	H M
6. 0	3. 12	0. 20	1. 15	3. 8	4. 28	6. 0

Tabula 4. Sole existente in principio ♋

♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑
A M	A M	A M	P M	P M	P M	
H M	H M	H M	H M	H M	H M	H M
7. 0.	5. 9.	2. 15.	0. 0.	2. 15	5. 0.	

Lineas verò ♈ & ♎ quas ex tabulis difficulter habere poteris, sic inscribes, quoniam enim ascendente signo ♈, & sole existente in principio ♑, meridies est, vti ex tabula secunda aparet: perspicuum est communem tunc horologij plani sectionem, & eclipticæ transire per illud punctum, inquo linea meridiana tropicum Capricorni secat, educta dabit signum ♈ ascendentis, non aliter recta, quæ per punctum, in quo linea meridiana tropicum ♋ secat, lineæ æquinoctiali parallela ducitur, signum ♎ ascendens dabit, vt in exemplo patet.

COROLLARIVM.

CVm 6. tantum signa in die artificiali quocumque oriantur, fit vt 6. duntaxat lineę, signorum ascendentium quolibet die proposito, monstrent ascendentia signa; linea nimirum illorum 6 signorum, quæ interdiu oriuntur, quæ quidem compu-

Radius reflexus non monstrat semper signorum lineas in quas incidit sed eas quæ tũc temporis oriri possunt.

tantur à loco solis, secundum successionem signorum, quia ecliptica solum sortitur illas positiones eo die, quas lineæ illæ referunt, cum reliqua signa interdiu tunc non oriantur. Vnde bene notandum hic est 1. quod, etsi radius reflexus in lineam aliquam cadat alicuius signi, quod non continetur inter 6. signa illo die orientia, nequaquam arbitrandum est, illud propterea tunc ascendere, cum nec tota illa die oriri possit. nec ecliptica vllum situm habere, quem linea illa exprimit, sed toto illo die obseruanda solum erit vmbra styli, seu radius reflexus cadens in lineas 6. signorum, quæ oriri possunt supra horizontem: Exempli gratia, sole existente in principio ♈, oriun turinterdiu hæc tãtum 6.signa ♈. ♉ ♊ ♋ ♌ ♍. occidente verò sole oritur ♎, quare tunc non ascendunt interdiu super horizontem hæc 6. signa: ♎. ♏ ♐. ♑. ♒. ♓. quamuis reflexus radius in eas lineas cadat. Sed in eas, quarũ signa eo die, vt dictum est, oriri solent, vnde aliqui, vt omnem errandi occasi onem tollant, duo diuersa horologia describunt, vnum pro signis ascendentibus, sole semicirculum descendentem zodiaci lustrante, alterum prosignis ascendentibus, sole semicirculum zodiaci ascendentem percurrente: ita enim fiet vt radius reflexus incidens in lineam alicuius signi illius horologij, quæ illi eclipticæ semicirculo in quo sol existit accommodatur, illud tunc signum necessario oriatur sine vlla exceptione: dummodo obseruatio fiat dicto tempore, sed de his& similibus

conſule Clauium fuſius tractantem.

Nota denique tabulam ex qua modum tradidimus inſcribendarum linearum, ſignorum zodiaci quouis tempore orientium, ſoli horizonti Galloprouinciæ,& ciuitatis Auenionenſis accommodatas, ad plures eleuationes eas libenter in gratiam ſtudioſi lectoris extendiſſem,niſi anguſtiæ temporum vrgentes, in aliud me tempus eas differre coëgiſſent,nihilominus ne ſine fructu cupidum ſciendi lectorem hinc dimittamus, viſum hic fuit ex Clauio ſubiungere methodum, eas conſtruendi, quo ſibi quiuis facile ad quæſitas locorum latitudines, ſimiles fabricari poſſit. Sole itaque inprincipio ♈ exiſtente, quæratur primo quota hora ante, vel poſt meridiem initia 12. ſignorum oriantur ad propoſitam loci latitudinem,initio facto ab ♈ ſole verò in principio ♎ exiſtente idē de initiis ſignorū exploretur à principio ♎ incipiendo: rurſus eodem commorante in ♋ & ♑ idem fiat, facto initio à ♋ & ♑ hæc autē hora facile inuenietur ex aſcenſione obliqua illius arcus eclipticæ qui inter principium ♈, & ♎ vel ♋ & ♑. ſignumque propoſitum aſcendens intercipitur: ſi enim aſcenſio huiuſmodi obliqua ad horas redigatur, & horæ (ſi aſcenſio obliqua minor eſt arcu diurno) ab arcu ſemidiurno ſubtrahatur: relinquentur horæ, quæ ſuperſunt ad meridiem vſque: cum ſignū illud, cuius obliqua aſcenſio ſumpta eſt, oriri incipit ſupra horizontem, vel ſi è contrario à dictis horis (ſi nimirum aſcenſio arcum ſemidiurnum ſuperat)

Methodus ſimiles tabulas computandi.

arcus ſemidiurnus ſubtrahatur, reliquæ erunt horæ poſt meridiem elapſæ; cum initium illius ſigni, cuius aſcenſio obliqua aſſumpta eſt, exoritur. Exemplum ſole exiſtente in principio ♈, arcus ſemidiurnus continet horas 6. quæriturque quota ſit hora quando principium ♋ ſupra horizontem Auenionenſem oritur, arcus inter principium ♈. & primũ gradum ♋. habet aſcenſionem obliquam (vt conſtat ex tabulis aſcenſionum obliquarum Regiomontani, Clauij, aliorumque, vti quoque ſphœra materiali,) gradus 65. & 104. min: quæ ad horas redacta, continent 4. horas, & 31. min: hæc autem ſubtracta ex horis 6. hoc eſt ex arcu ſemidiurno, relinquunt horam vnam, & min: 10. hac ergo hora principium ♋. ſole in ♈. conſtituto, ſupra horizontem aſcendit: non ſecus in aliis horis inueſtigandis operaberis.

BREVIS ANACEPHALEOSIS EORVM quæ hactenus dicta ſunt

I.

COlliges primo ex his omnibus, qua ratione ex vna & eadem poſitione inſtrumẽti immobiliter ſemper conſiſtentis, ac vno ac eodem ſpeculo ſitu, veluti ex vnico quodam centro, non horologia tantum omnis generis: verum etiam omnia ea, quæ hactenus de ſignorum arcubus, & parallelis, de circuis

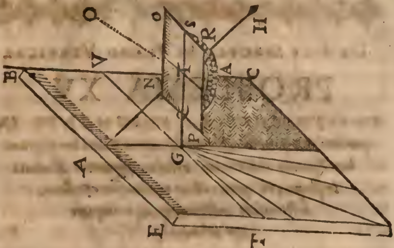
de circulis longitudinum latitudinumque, de verticalibus, & horizontalibus lineis: de domorum cœlestium ascendentiumque signorum ductibus, de triplici demum horarum genere, Babylonicarum, Italicarum, & planetariarum, dicta sunt, nulla irregularitatis, aut discontinuitatis murorum habita ratione, solo optici instrumenti beneficio describi possit. Nam immoto manente instrumento eodemque situ si occurat planum quodcumque siue regulare illud sit siue irregulare, si opereris iuxta ea, quæ problem: 5. diximus, radius intra instrumentum opticum coarctatus, in quouis muro puncta, per quæ lineæ ducendę sunt, tibi exacte monstrabit. patet quoque ex his: nullam in hoc horologiorũ genere declinationis murorum: aut planorum haberi rationem sed posito speculo, vti hactenus factum est, parallelo horizonti, in quouis muro in quem reflexus radius repercuti potest. horologia vna cum astronomicis rebus inscribi posse, quodsi ceciderit radius in planum oppositum parallelum plano horizontali, erit horizontale inuersum, si in meridianum, plano meridiano parallelum ceciderit, erit meridianũ, & sic de cœteris iuxta 8. postulatũ huius.

CONSECTARIVM II.

COlliges item: qua ratione horum instrumentorum reflexorum subsidio, quorum vsum in

Productis instrument. omnis quoq; generis horologia ſcioterica directa communia delineari poſſunt.

conſtruendis horologiis hactenus oſtendimus, omnis quoque generis horologia ſciotertia directa delineari poſſint, vt exempli gratia, ſit mur⁹ A.B.E.D. C.cuius linea meridiana A.G. ſtylus A.F.H.obliquus rectus verò G.F. (melius autẽ feceris ſi inhoc negotio ſtylo recto vtaris his factis applica inſtrumentum reflexorium N. O. P. R. ea ratione, vt centrum inſtrumenti apici ſtyli exacte reſpondeat, & facies inſtrumenti vna cum ſuo ſemicirculo inferiorem muri partem G. T. V. D. C. reſpiciat, ope magnetis exacte directum, ſemicirculo quoque Q. A. S. æquatoris ſitum obtinente. His factis ſi ope fili ea perfeceris quæ hactenus in horologiis reflexis facienda præcepimus, nullo quoque negotio, ſubſidio inſtrumenti in aliquo horologio ſcioterico verticali, omnia ea quæ hactenus de circulis cœleſtibus dicta ſunt, inſcribere poteris: vt in exemplo ſit in muro CB. E D. verticali plano parallelo linea meridiana A G. ſtylus A F H, axi mundano parallelus, his ita præparatis, inſtrumentum axi mundi A F H. eo quo ſequitur modo applicabis. Linea E O. ſuper axem mundi vel ſupra lineam G. F ita firmetur vt dimoueri non poſſit, ſemicirculo Q A S. vna cum ſemicirculo ſolido O. S. R. inferiorem horologij partem reſpicientẽ, & operare, vt ante dictum eſt, habebiſque horologium cum omnibus dictis. conſtituto enim ſpeculo v. g. in F, ſol in O. v. g. conſtitutus in ſpeculum F. incidens, in ſuperioris muri ſuperficie A B E T V. delineabit radio reflexo



horologium quod de lineasset si & in inferiori parte DVCT. si per forato speculo in F. transitum inuenisset, aut si eo in puncto apex alicuius styli terminaretur. Vti reuera terminatur: ergo radius reflexus & directus iuxta theorema 8. 13. 14. ratione instrumenti, idem est, ergo posito instrumento ea ratione vt mundi situm referat, semicirculus æquatorem, Q A S. zodiacus radiosus horarium mobilem, quadrans O. R. S. immobilem meridianum, filum denique in omnibus radium solis affectet: difficile quoque non erit, per hoc ea ratione dispositum instrumentum omnia ea describere per radium directum, quæ hactenus describenda docuimus per reflexum, atque hactenus de horologio reflexo verticali.

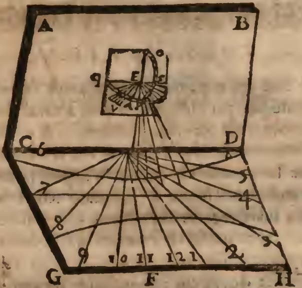
De Sitv Specvli In Plano Vertical

PROBLEMA XV.

POSITO SPECVLI FRAGMENTO IN quolibet plano verticali circulo æquidistante horologium horizontale, vna cum arcubus signorum Zodiaci in plano, in quod radius repercussus ceciderit, dicto citius instrumenti anacamptici ope delineare.

TRactauimus hactenus de horologiis verticalibus speculo situm horizonti parallelum obtinente delineandis. Nunc verò collocato speculo ad planum verticali parallelum qua ratione horizontalia quoque reflexa delineanda sint, videamus. Sit planum verticali parallelum A B C D. cui in puncto E, loco speculi, instrumentum anacampticum ita affigatur: vt speculum verticali propriè dicto parallelum, semicirculus verò Q A S. vna cum horario mobili TV. situm obtineat æquatoris reflexi planum horizontale C D G H. respicientis. Hoc facto manifestum est instrumentum situm obtinere circulorum sphæræ, sub qua horologium describere desideras, instrumentum quidem ipsum planum verticale refert horarius mobilis semicirculum DAS percurrens, situm obtinet horariorum circulorum, æquinoctialem ad angulos rectos intersecantium;

Situs instrumenti respondet situi circulorum cælestium.



& radiosus zodiacus, radios, signorum ab æquatore declinantium, omnia intelligendo, de situ inuerso reflexioni proprio: semicirculus denique solidus OSR, meridianum immobilem repræsentabit. Hoc igitur situ instrumento constituto, firmatoque, si ad horas æquinoctiales in semicirculo QAS descriptas promoto horario mobili, seu zodiaco radioso, per singulos radios zodiaci, singulis horis applicari, filo ducto in plano horizontali CDGFH. puncta notaris, vniuscuiusque horę puncta recta coniuncta linea dabunt horas à meridie & media nocte in plano horizontali. Iterum si sigulorum signorū puncta in horis notata, curuis coniunxeris lineis, habebis quoque signorum descriptos arcus. Sed hæc in exemplo melius patebunt.

COROLLARIVM.

EX hoc apparet, qua ratione arcus diurni, ciuitatúque paralleli, qui quidem à parallelis solis neutiquam, (vti superius problem. 5. & 6. dictum est) differunt: item qua ratione vna & eadem operatione longitudinum circuli in eodem horologio delineandi sint. Nam si collacato semel instrumento, iuxta regulas superius 4. 5. 6. 7. problem: traditas operatus fueris: omnia ea in horologio horizontali facilè descripseris, quæ in verticali describenda docuimus: vt in figura apparet quare hisce vtpote ex prioribus toties iam repetitis notis operationibus diutius immorari, superuacaneum existimo.

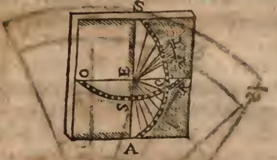
Qua ratione arcus diurni ciuitatum paralleli aliaque similia horologio dicto inscribi possint.

PROBLEMA XVI.

CIRCVLOS AZIMVTH ET ALMICANTARATH seu quod idem est, verticales & Horizontales, horologio dicto inscribere.

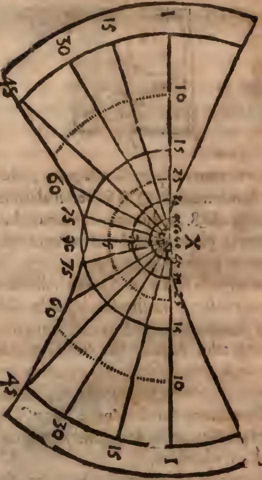
DVplici ratione dicti circuli inscribi possunt 1. subsidio instrumenti. 2. sine instrumento. subsidio instrumenti reflexorij sic inscribentur.

Positio instrumẽti ad azimuth almucãtarath inscribẽda.



Instrumento centro speculi adaptato, illud ita diriges, vt semicirculus Q A S. verticalem mobilem, semicirculus O R S. horizonti parallelus, ipsum horizontem: planum verò instrumenti planum ipsius verticalis proprie dicti referat, vt in figura hic addita patet. His factis ad Azimuthalium inscriptionẽ sic progredieris. Posito semicirculo QAS. super quoslibet denos vel quindenos in semicirculo ORS descriptos gradus extensoque filo ad planum vsque horizontale statim sese offerent puncta per quæ ex X. communis intersectionis verticalis horizontalis, ac meridianæ lineę puncto ductæ lineæ, dabũt quæsitos azimuthales, quibus singulis numeros ascribes vt hic factum esse vides.

Quod si porro eâdem operâ horizontales inscribere desideres sic age, promoto semicirculo QAS..ad 90. azimuth seu lineâ meridianâ, per singulos quosque quindenos gradus in inferiori semicirculi QAS. parte descriptos, filum ad planumusque extendito. Nam per inuenta iam puncta, ex puncto X. circuli ducti dabunt circulos almucantarath, seu parallelos altitudinum.



ALITER.

Per instrumentum Azimuthicum.

Constituto instrumento Azimuthico, ea ratione vt centrum instrumenti, centro speculi exactè respondeat

respondeat: referet enim semicirculus ABS. verticalis, semicirculum verticalem subterraneum & per consequens, si è centro per quadrantem, planum horologij respicientem, promoto semicirculo ad quosuis quindenos in limbo instrumenti descriptos gradus filum extenderis; mox puncta, per quæ è centro rectæ ductæ fuerint, dabunt verticales. Quod si promoto semicirculo ad verticalem 90. per singulos quindenos quadrantis dicti gradus filum extenderis super lineam meridianam, inuenies puncta, per quæ è centro X. circuli ducti dabunt parallelos horizontis. Iterum verticales facillima hac ratione quoque describentur: semicirculus ex puncto X. descriptus diuidatur in 12. æquales partes, per has enim è centro x. lineę rectę ductę dabunt verticales.

Alii modi inscribendi Almicantarath & azimuth.

Facillima praxis.

COROLLARIVM I.

EX his patet quod, qui nouit describere horologium horizontale, vna cum arcubus signorum in sphæra obliquissima, seu suppolari, sciat etiam modum describendi in quouis horizonte lineas verticales & horizontales; nam quod sub polo sunt horę, & arcus signorum sunt in quouis horologio horizontali in sphæra obliqua verticales circuli, & horizontales quare qui rationem sphæræ illius benè calluerit, nullam quoque habebit in describendis eiusmodi circulis difficultatem, & qui descripserit

Quod sunt horologia horizõtalia sub polo sũt lineæ verticales & horizontales & horologiũ æquinoctiale in sphæra obliqua.

horologium ſuppolare horizontale, deſcripſerit quoque verticales & horizontales in horologio horizontali.

COROLLARIVM II.

NOta omnes circulos ſeu lineas horarias quę eam habent cum plano horologij interſectionem qualem habent verticales & horizontales cum horizontali plano referre circulos verticales & horizontales, ſic omne horologium æquinoctiale ſubquacunque ſphærę obliquę eleuatione confectum vna cum parallelis ſignorum horizonti applicatum, ſingulos referre circulos verticales & horizontales in horizontali plano. Demonſtratio pendet ex dictis.

Omnes circuli qui ſimilem habent interſectionem cū plano aliquo ſimilē plano proiecturam faciunt.

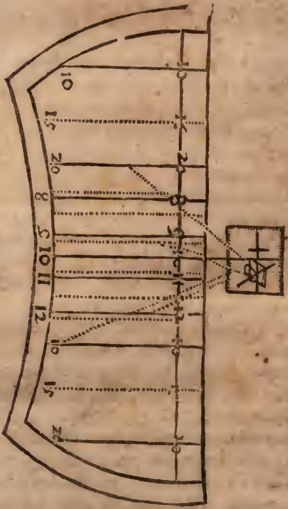
PROBLEMA XVII.

LINEAS DOMORVM COELESTIVM horologio horizontali inſcribere.

DVplicem 10. Problemate tradidimus domorum cœleſtium partitionem. Vnam iuxta Regiomontani, alteram iuxta Campani mentem: cum igitur ſecundum Regiomontanum circuli domo-

rum cœlestium transeant per communes sectiones meridiani atque horizontis, diuidantque æquatorem in 12. partes æquales, initio facto à circulo meridiano, qui initium est 10. domus cælestis quam domus vndecima & duodecima sequuntur versus ortum, prima autem incipit ab ipso horizonte, latetque tota sub horizonte & reliquæ domus eodem ordine sub horizonte ponuntur vsque ad initium septimæ domus, tribuendo singulis domibus 30. gradus, his ita bene consideratis fiet, vt si instrumentum reflexorium horizonti parallelum constituatur, ita tamen, vt centrum instrumenti centro speculi exactè respondeat, & semicirculus QAS non iam æquatoris sed circuli domorum cœlestium mobilis subterranei munere fungatur, his enim sic ritè dispositis si promoto semicirculo QAS ad singulos tricenos gradus, in semicirculo ORS. descriptos, per gradum eleuationis æquatoris Auenionensis filum duxeris ad planum vsq; horologij assignabit illud in quauis promotione semicirculi QAS. in plano puncta, per quæ lineæ ad lineam meridianam parallelæ ductæ, dabunt initia domorum cœlestium in horologio horizontali: quod si iuxta methodnm Campani eas per communes sectiones horizontis & meridiani verticalem in 12. æquales partes intersecantes, ducentis, inscribere desideres: manente instrumento eo situ, quò ante illud posueras, tũ ad singulos tricenos gradus semicirculi S.O.R. posito semicirculo mobili QAS extensoque ad planũ vsque superficiem

Dispositio domorum cœlestium.



filo, quouis in loco incipiendo, ita tamen, vt filum ſemper ſuperficiei ſemicirculi QAS liberé incumbat: Quo facto, ſi per puncta lineæ meridianæ parallelas duxeris, habebis lineas domorum cœleſtiũ, quibus adſcribes numeros ea ratione qua hic vides.

COROLLARIVM.

COlliges ex his quod omnis ille qui nouit horologium horizontale describere sub sphæra recta seu sub æquinoctiali linea constitutus, vel horologium polare, vel meridianum, orientale vel occidentale. poterit etiam describere lineas, & initia domorum cœlestium in quouis horizonte obliquo iuxta mentem Campani. Quod enim in quouis horizonte obliquo sunt circuli domorum cœlestium, sese in communi puncto horizontis & meridiani intersecātes, & verticalem propriè dictum in 12. ęquales partes diuidentes, hoc sub sphærâ rectâ circuli sunt horarij, in polis (qui sunt communia puncta intersectionis circulorum horariorum & horizontis) sese intersecantes, & æquatorē, qui cum verticali propriè dicto coincidit, in 12. æquales partes diuidentes, ergo si descripseris in horizonte sphæræ rectę horologium horizontale, descripseris lineas domorum cœlestium, siquidem medietates domorum simul inscribere libuerit, alias si integras solummodo domos repræsentare desideres, spatium duarum horarum æquinoctialium pro vna domo cælesti computabitur.

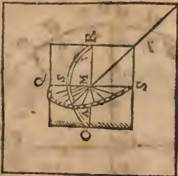
COROLLARIVM II.

COlliges omne horologium, cuius circuli seu horę eam habent intersectionem cum aliquo plano qualem habent circuli domorum cœlestium cum plano horizontali: translatum ad planum horizontale, referre lineas domorum cœlestum, vna cum medietatibus earundem, vt exempli gratia: polare quoduis seu orientale seu occidentale in horizontem translata horologia, dabunt iuxta mentem Campani lineas 12. domorum vnà cum eorundem medietatibus.

PROBLEMA XVIII.

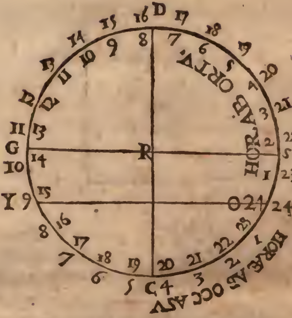
HOROLOGIVM BABYLONICVM Italicum & antiquum seu Iudaicum horizontale describere.

SI praxin horum horologium in plano verticali construendorum supra problemate 11. traditam benè conceperis, nullam hic quoque ad prædicta horizonti inscribenda difficultatem reperies, cum vna eademque praxi vtrumque expediatur. Posito



itaque instrumento reflexorio eo situ, vt centrum instrumenti centro speculi perfecte, & semicirculus mobilis Q A S. æquatori reflexo præcisè respondeat, iuxta methodum probl. 11. traditam & ex figurâ hîc apparet. Inuestigabis primo ex tabulis arcuum diurnorum, vel ex analemmate ibidem posito, arcus diurnos aut semidiurnos, ♋ & ♑ quibus inuentis notandi erunt in limbo semicirculi Q A S. aut etiam applicando semicirculum ex analemmate resectum, eo quo supra modo fecimus in probl. 11. & 12. ad hæc enim horarum puncta si promoto horario mobili, per dictas lineas ♋ & ♑ filum duxeris: duo quælibet puncta horarum similium occurrentia, linea recta coniuncta, dabunt horas ab ortu & occasu in plano horizontali. Quod si punctum aliquod in tropico Capricorni haberi non posset, id æquatoris suppeditabit linea, eodem quo dictum est modo, operando. Circulus porro D GSC. resecetur, vel

Per applicationem semicirculorum ex analemmate resectorum.

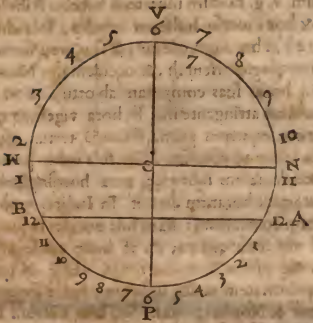


iuxta lineam GS. vel YO totum perinde eſt & vtraque pars ita ſemicirculo QAS inſtrumenti reflexorij applicetur: vt linea RD. lineæ meridianæ inſtrumenti exacte reſpondeat. Sed hæc omnia clarius ex problemate 11. percipies.

COROLLARIVM.

Colliges ex prædictis horologium antiquum ſeu planetarium horizontale non abſimili modo conſtrui poſſe ſi nimirum tropicos in 12. æquales & ad puncta diuiſionis in ſemicirculo QAS. notata

horario



horario mobili promoto filo ducto per vtrumque tropici radium puncta impresseris in plano, per hæc enim lineæ rectæ dabunt propositum. aut si applicueris semicirculo QAS, resectas partes analemmatis horarum planetariarum hîc appositi. Eo modo quo in præcedenti problem. diximus.

CONSECTARIVM II.

Colliges ex prædictis quoque horologium Italicum, & Babylonicum esse vnum & idem horologium quoad delineationem. Nam si horologium

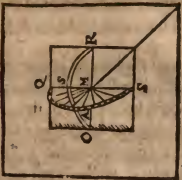
Italicum v. g. tantum inuerteris habebis Babylonicum, & hoc inuerſo Italicum habebis, ſola diſcrepantia eſt in horarum ordine, & ſitu, non ſecus, ac fit in horologio orientali, & occidentali: Nam Babylonij horas ſuas computant ab ortu, ita vt ſole horizontem attingente illis ſit hora vigeſima quarta, & conſequentes prima, ſecunda, tertia, quarta, quinta, vſque ad occaſum ſolis, ſole enim horizontem occidentalem ſubeunte, mox horologium indicabit, quot horarum dies ſit. In Italicis verò horis totum contrarium: nam ſole occidente hora illis eſt vigeſima quarta, ita vt horæ conſequentes nocturnæ prima, ſecunda, tertia, vſque ad ortum ſolis quantitatem noctis indicent, hoſce ſequuntur Bohemi & Noribergenſes. Sed hæc notiora ſunt, quam vt multum in iis hæreamus.

Quid hora ab ortu & occaſu.

PROBLEMA XIX.

ASCENDENTIA ZODIACI SIGNA & quouis momento orientia in horologio horizontali deſcribere.

CVm lineæ ſignorum Zodiaci aſcendentium nil aliud ſint, niſi variæ interſectiones eclipticæ cum plano horologii, vt ſupra dictum eſt, deſcribemus eas eodem modo, quo eas deſcripſimus in horologio verticali ſubſidio tabellarum 14. problem.



propositarum, modo obserues situm instrumenti horizontalium horologiorũ descriptionibus proprium vt exempli gratia, sole in ♈ constituto vide ex tabula prima quot horis ante meridiem ♉. ascendat super horizontem, has quære in semicirculo æquatoris OAS. promotoque mobili horario ad inuentas horas, si per radium ♈. filum ad planum vsque duxeris, dabit tibi punctum inuentum punctum illud, in quod speculi reflexus radius, sole in ♈. constituto, cadet: cum verò alio puncto indigeas ad rectam ducendam, quæres ex tabula secunda quot horis ante meridiem ♉. v.g. oriatur sole in ♑ constituto, ad has horas in semicirculo QAS. notatas, si promoto zodiaco radioso per radium ♑ filum in planum extenderis, indigitabit illud tibi punctum, quod alteri prius inuento per lineam rectam associatum, lineam dabit emergentis ♉ supra horizontem: Non secus procedes in aliis ascendentium signorum lineis inscribendis.

SCHOLIVM.

Per instrumentum opticum praxis.

NOta quod si planum horizontale non tantum esset, vt id radius reflexus metiri possit, sed incidentia radii fiat in muros irregulares, & discontinuos, describentur omnes prædictæ lineę & circuli eo modo, quo descripsimus horologia in irregularibus planis 4. probl. propositis: nimirum instrumenti optici subsidio, cuius iam sæpe mentio facta est.

De Constitutione Speculi Supra Planum Polare.

PROBLEMA XX.

POSITO SPECVLI FRAGMENTO ad axem mundi parallelo, horologium quoduis describere, in quibusuis irregularibus murorum planis.

EXplicatione facta de horologiis construendis locato speculo supra planum verticali parallelum, ratio iam ordoque tractatus postulat: vt etiam aliquid de horologiis construendis dicamus speculo posito ad axem mundi parallelo, ne quid-

quam eorum quæ lectori forsan scrupulum aliquem circa speculi positionem, inijcere possint, omittere videamur. Ac primo quidem, si in loco aliquo commodo interioris domus horologium construere desideres, eliges primo fenestram, quæ si ortum vel occasum respiciat, commodissima ad hoc negotium expediendum est, in hac fenestra cæmentitio opere è solido lapide, gypso aut creta, vel simili materia, cui aëris iniuriæ nocere nequeunt veluti basin quandam speculi collocandi pones, ita firmiter muro adstructam, vt loco nunquam dimoueri possit. In hoc autē lapide creta aut gypso decliuitatē quandam facies seu planum plano polari æquidistans, ABCD. quod facile fiet subsidio trianguli eleuationis poli dati loci, in quo horologium construere desideras in hoc plano circulo maximo per polos mundi, & communes sectiones horizontis & verticalis propriè dicti transeunti, æquidistante, cuius diameter axis mundi; eo in loco in quo speculum affigi debet instrumentum reflexorium ea ratione locabis, vt instrumenti centrum centro speculi exacte congruat, superficies etiam plana instrumenti, plano polari & semicirculus QAS. supra semicirculum OSR. ad eleuationem æquatoris elatus, æquatoris cælestis situi vndequaque respondeat, habebit enim hac speculi positione semicirculus QAS. naturalem, non reflexum vti in aliis speculorum positionibus æquatoris, situm, quod bene notandum. His itaque omnibus sic rite præpa-

Constructio basis speculi



ratis inſtrumentoque directo in muris quibusuis oppoſitis diſcontinuis, aut irregularibus horas à meridie & media nocte eo quo ſequitur modo deſcribes. Inſtrumentum opticum 3 probl. deſcriptum è regione inſtrumenti reflexorii plano polari applicati collocetur, tranſuerſusque baculus CD. nunc depreſſus nunc eleuatus eo ſitu conſtituatur, vt ſemicirculi QAS. inſtrumenti reflexorii ſuperficies ſeu baculi trauſuerſi linea exacte reſpondeat & παραλλήλως, quod duplici raiione conſequeris, vel viſu, vel productione fili Prius conſequeris, ſi armillas, ſeu brachiola inſtrumenti, promotas in ſua crenâ eo ſitu conſtituas, vt viſus per dioptra eorum incidens, videat ſingula brachiola ſingulis horariis lineis in ſemicirculo QAS. deſcriptis, reſpondere. Vel ſi hoc difficilius foret ex centro ſemicirculi QAS, per ſingulas horas tracto filo vſque ad ſuperficiem baculi tranſuerſi D, inſtrumenti optici, &

Per inſtrumentum opticum praxis.

confestim innotescet, si baculus C D. eundem habuerit cum æquatoris semicirculo Q A S. situm: quem si non exactè deprehenderis, allaborabis deprimendo, eleuandoque eum, brachiolaque in tantum hinc inde in crena sua promouendo, vsque dum filum è centro deductum, brachiolorum superficiem, & horarum in semicirculo Q A S. descriptarum lineas, veluti ratione quadam stringens in vnam cogat superficiem: hoc diligenter & industriè peracto, instrumenti optici baculus C D. vna cum semicirculo Q A S. planam æquatoris superficiem, & brachiola radios horarios reflexos in eadem superficie repræsentabunt v. g. si hoc instrumenti optici situ, per vnius cuiusque brachioli dioptra aspexeris murum oppositum, confestim punctum, quod duo dioptra mihi determinant, occurret, per quod hora, quam dioptra refert, transire debet. Sic transpectis omnibus dioptris, omnia horarum puncta (quæ quidem non nisi sex esse possunt in horologio orientali vel occidentali) occurrent, per hæc enim si lineas duxeris parallelas, siquidem planum præcisè ortum, vel occasum respiciat: habebis horologium, quod erat faciendum. Verum quandoquidem dificile est vno puncto tantum habito lineas horarias rectè ducere, tum ob varia murorum plana, tum ob varias occurrentes discontinuas superficies: docebimus hic modum, qua ratione alterius fili subsidio, totam aliquam lineam horariam quæcunque plana transeuntem, deprehendere possimus.

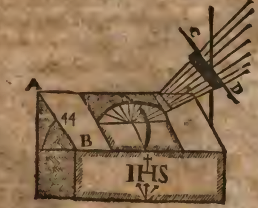
Collocato itaq; vt ante diximus vtroque instrumento, & optico, & anacamptico iuxta situm requisitum. Si horam septimam muro, v.g. inscribere desideras; iuxta brachioli horam septimam referentis, dioptrum filum quoddam perpendiculariter erigatur, ad ipsum baculum, hoc filum, si ita eiectum obseruaueris per dioptra brachioli dicti, & diligenter puncta planorum à filo indicatorum notaueris, (sufficiens autem erit in quouis plano occurente, duo tantummodo puncta notare) nam per duo quælibet puncta in quolibet plano inuenta, si rectas duxeris, habebis horam septimam ante meridiem, vel quintam post meridiem, in diuersis planis delineatam: non absimili ratione cæterarum horarum cuntas lineas instrumenti optici subsidio, in diuersis planis deprehendes, poterant & lineæ inueniri subsidio horarij mobilis, sed de hoc in probl seq.

PROBLEMA XXI.

ARCVS SIGNORVM DICTI horologij planis discontinuis inscribere.

MAnente instrumēto reflexorio eo situ quo ante id collocaueramus, arcus signorum sic inscribes. Promoto horario mobili seu zodiaco radioso ad lineam horę septimæ in semicirculo O A S. eoq; firmato,

firmato, ad eius situm dispones baculum C D. instrumenti optici, vna cum suis brachiolis, ita vt planum baculi C D. plano Zodiaci radiosi T. V. & brachiola radiis signorum exactè respondeant, quod iuxta superioris probl. praxim filo è centro per radios ad brachiola, baculumque CD ducto sine difficultate perages. Hoc enim facto, si per singulorum brachiolorum dioptra, puncta in murum incidentia obseruaueris, habebis omnium signorum puncta pro hora septima vna cum linea ipsius horæ. Per omnia enim hęc puncta, recta ducta, lineam dabit horæ 7. promoto iterum zodiaco radioso ad horam octauã, dispositoque iuxta eius situm instrumento optico, vna cum suis brachiolis, vti ante fieri præcepimus, describes vna & eadem operatione & horam octauam simul, & omnia signorum puncta pro ipsa 8a. iuxta prędictam methodum semper exactè operando. Non secus aliarum horarum lineas & puncta



ſignornm zodiaci inuenies, per omnia enim puncta ſignorum vna linea ducta dabit horariam lineam, per omnia autem puncta vnius ſigni in diuerſis horarum lineis inuenta, ſi lineas arcuatas ſeu hyperbolicas duxeris, arcus ſignorum in prædicto horologio deſcripſeris.

COROLLARIVM.

Arcus diorum & noctium & crepuſculi, ſimiliaque qui præcicta methodo delineari poſſint.

HInc patet qua ratione arcus diurni vna cum longitudinum latitudinumqne circulis vna & eadem operatione horologio dicto inſcribendi ſint, horariæ enim lineę cum longitudinum circulos referant, vti ſupra probl. 6. corol. 3. dictum eſt, difficilè non erit eos deſcribere modo exactè obſerues ea quę dicto prob. facienda monuimus, arcus verò diurnos habebis, ſi iuxta praxim probl. 5. traditam egeris. Latitudinum circulos tandem tenebis ſi per ſingulos declinationis gradus in zodiaci radioſi limbo deſcriptos, numero 23. fili ope, arcus æquatori parallelos deſcripſeris, ſed hęc omnia ex dictis ſuperius & ex praxi ipſa patebunt.

PROBLEMA XXII.

CIRCVLOS AZIMVTH ET ALMICANtarath oppositis planis irregularibus inscribere.

INstrumentum Azimuticum ponatur parallelum horizonti, ea tamen ratione vt & centrum eius centro speculi perfectè, & diameter horizontalis 90. grad. lineæ meridianæ exactè respondeant semicirculo mobili CSN. verticalem mobilem referente, & instrumentum habebit situm ad Azimuth & Almicantarath inscribendos idoneum, posito namque semicirculo CSN. in circulo horizontali ad Azimuth 70 vel 75. si quidem velis vt singuli Azimuth quindenoru m graduum, hoc est, vnius horę à se inuicem distent interuallo, ductoque per quosuis



dictum est, respondeat, his factis semicirculus QAS. ad singulos quosuis tricenos gradus in semicirculo ORS. notatos, moueatur: & filum ex centro ductum, per quosuis tricenos gradus (siquidem integrarum domorum lineas desideresi, si verò mediarum tantum, per quoslibet quindenos gradus semicirculi QAS.) in singulis diuersis planis duo puncta assignans, dabit puncta diuersorum planorum, per quæ rectæ ductæ dabunt lineas domorum cœlestium, iuxta Campani mentem, quæsitas; quod si iuxta mentem Regiomontani eas describere desideres, promoueatur semicirculus QAS. vt ante ad singulos quindenos, aut tricenos gradus semicirculi ORS. & filum per eleuationem æquatoris ad semicirculum QAS. libere deducatur in plana obuia, quantumuis diuersa, in singulis duo puncta notando, pei hæc enim si lineas rectas duxeris, habebis descriptas lineas, iuxta mentem Regiomontani, quod erat faciendum.

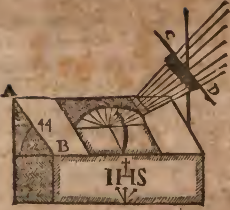
Iuxta sententiam Campani domorum cœlestium circulos in diuersis planis inscribere.

Iuxta mentem Regiomontani.

PROBLEMA XXIV.

IN DICTIS PLANIS DIVERSIS horologium Babylonicum, & Italicum describere.

CVm hæ lineæ horariæ describantur per duo puncta in tropicis & æquatore inuenta, non



erit difficile, etiam deſcribere horas prædictas ab ortu & occaſu in diuerſis planis, eo quo ſequitur modo. Poſito inſtrumento anacamptico eo ſitu, qno id in probl. 17. collocaueramus, pones horarium mobilem ſiue zodiacum radioſum, ſuper horas arcus diurni in ♋ & ♑. in ſemicirculo Q AS. notatas & educto filo per vtriuſque tropici, ac æquatoris radios, ad murum vſque, habebis per ſingulas horas ad quas radioſus zodiacus promouebitur, tria puncta in muro, per quę ſi lineam rectam duxeris, habebis horam illam, ſupra quam radioſus zodiacus in ſemicirculo Q. A. S. conſtiterit, ſiue fuerit illa numerata ab ortu, ſiue ab occaſu; poteris & has eaſdem horas, facili quoque negotio delineare ſubſidio ſemicirculi, ex analemmate reſciſſi, & ſuper ſuperficiem ſemicirculi Q A S. applicati, quemadmodum docuimus in prob. 12. & 18.

PROBLEMA XXV.

HOROLOGIVM ANTIQVVM Iudaicum seu planetarium in diuersis describere planis.

PEr arcuum diurnorum, tam tropici ♋, & ♑. in semicirculo Q A S. notatorum, 12. æquales horas, iuxta radios ♋, & ♑. filum pertrahes ad occurrentium murorum plana, & per inuenta puncta in qualibet zodiaci radiosi promotione lineæ rectę ductæ, dabunt horas inæquales, seu antiquas, quod erat faciendum.

PROBLEMA XXVI.

SIGNA ZODIACI ASCENDENTIA in dictis planis horologij describere.

POsito instrumento in suo consueto situ, quære ex tabulis prob. 13. horas, quibus signa ante, vel post meridiem, sole in aliquo ex 4. cardinalibus constituto, oriantur: has horas quæres in limbo semicirculi Q A S. orientali, vel occidentali, prout tibi tabula monstrabit in literis A.M. hoc

eſt ante meridiem, vel P. M. hoc eſt poſt meridiem tractoque per radios ♈ & ♑, aut ♎ & ♋, ad murum vſque filo, ſtatim puncta indicabuntur, in quæ ſolis in ♈ & ♑, aût in ♎ & ♋. conſtituti radius dicta hora incidet; ſed praxis omnia melius docebit.

De constitvtione specvli svper Planvm meridianvm

PROBLEMA XXVII.

POSITO SPECVLO SVPER PLANVM meridiano parallelum, in oppoſito plano horologium meridianum vna cum arcubus ſignorum deſcribere

INſtrumentum anacampticum ea ratione collocetur, vt ſemicirculus Q A S. in plana iaceat æquatoris ſuperficie, quod facile fiet, ſi prius in plano dicto lineam A B. traxeris ab horizonte, iuxta æquatoris altitudinem, & ſuper eam inſtrumentum ita collocaueris vt ſemicirculus, Q. A.S. dictę lineæ correſpondeat, hac enim ratione inſtrumentum ſitum habebit circulorum cœleſtium, dictum planum inter ſecantium: promoto itaque zodiaco



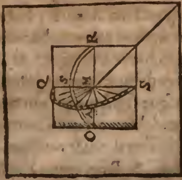
zodiaco radioſo ſuper horas in ſemicirculo QAS. notatas v.g. ſuper horã 6. quæ in hoc ſitu ſemicirculi QAS. eadẽ erit quæ hora 6. ductoque per omnes ſignorum radios filo, imprimes puncta in muro: per hæc enim ſi vnam rectam duxeris, habebis horam deſideratam: ſiue ea fuerit orientalis, ſiue occidentalis. Iterum promoto zodiaco radioſo ad horam 7. vel 5. ductoque filo per omnes ſignorum radios, puncta in muro occurrentia diligenter nota per hæc enim ſi rectam duxeris, habebis horam 7. vel 5. non ſecus ages in reliquis horis inſcribendis ſemper obſeruando horas orientali, & occidentali plano competentes demum per ſingulorum radiorũ puncta vniuſcuiuſque ſigni propria in muro notata, lineæ curuæ ductæ, dabunt arcus ſignorum. Non ſecus arcus longitudinum dierũ & noctium, item latitudinum ciuitatum, & Regionum circulos delineabis, ſi tamen prius diligenter obſeruaueris, ea quæ ſupra in probl. 4 5. 6. 7. diximus.

PROBLEMA XXVIII.

VERTICALES ET HORIZONTALES circulos vna cum lineis domorum cœleſtium horologio meridiano inſcribere.

INſtrumentum reflexorium ita plano dicto applicetur, vt circulus QAS. verticalem mobilem & ſemicirculus OSR. horizontem immobilem referat, hoc ſitu inſtrumenti, memoratos circulos, eo quo ſequitur modo, inſcribes. Semicirculus QAS. mobilis verticalis, ad quoſuis quindenos gradus in ſemicirculo OSR, promoueatur, & per quoſuis ſimul quindenos gradus in ſemicirculo QAS, ducatur ad murum è centro inſtrumenti filum per puncta enim occurrentia in muro in qualibet promotione circuli QAS. inuenta, ductę

Azimuth.



rectæ, dabunt lineas azimuthales: puncta verò similium circulorum Almicantarath in diuersis azimuth inuenta, & lineis parum curuis coniuncta, dabunt almicantarath, seu circulos altitudinum, qui quidem circuli in plano meridiano ab iis, quos in verticali meridiano descripsimus, non discrepabunt lineas porro domorum cœlestium non secus describes in plano meridiano, ac eas descripsisti in reliquis planis, sola discrepantia erit in situ instrumenti ad prædictum planum applicati, quem habebis, si instrumentum posueris parallelum horizonti, centro speculi exacte respondens: & ea ratione dirigas, vt semicirculus Q A S. semicirculum mobilem domorum cœlestium, & semicirculus O S R. semicirculum verticalis primarij repræsentet. Hoc enim situ instrumenti, si opereris iuxta supra dictas methodos, sine negotio descripseris lineas quoque domorum cœlestium in plano meridiano, quod si plana opposita essent diuersa à plano meridiano, institues operationem ope instrumenti optici, ergo lineas domorum cœlestium, verticales, & horizontales, inscripsimus quod erat faciendum.

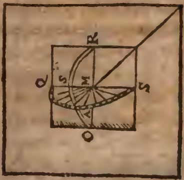
Almicantarath.

Lineæ domorum cœlestium.

PROBLEMA XXIX.

HORAS AB ORTV ET OCCASV planetarias, seu antiquas vna cum ascendentium signorum lineis, plano meridiano inscribere.

Relicto instrumento in situ priori, horas ab ortu, & occasu inscribes: si promoto zodiaco radioso ad horas arcuum diurnorum in limbo semicirculi QAS. notatas, per radios tropicorum, & æquatoris filo ducto puncta in muro opposito impresseris: per singula enim tria puncta, in singulis promotionibus inuenta, lineæ rectæ ductæ, dabunt horas ab ortu & occasu, Ex quo etiam patet lineas horarum ab occasu in horologio orientali, eundem



prorſus ſitum habere quem lineæ horarum ab ortu in occidentali horologio, quod idem verum eſt de horis ab ortu in orientali, & de horis ab occaſu in occidentali. Vnde horologium Italicum orientale in facie oppoſita plani horologij deſcriptum, ita vt lineæ lineis reſpondeant erit Babylonicum occidentale: Sic italicum occidentale, erit Babylonicum orientale, & contra, dummodo ſinguli horarum numeri mutentur in earum complementa, vſque ad 24. & 9. in 15. & 3. in 21. porrò horas planetarias duces: ſi promoto Zodiaco radioſo ad horas 12. in quas vtrumque tropicum, ſeu eorum diurnos arcus diuiſiſti, & per radios vtriuſque tropici, & æquatoris filo ducto, puncta in muro duxeris, per hæc enim rectæ ductæ dabunt horas antiquas. Ex quo apparet lineas haſce eandem poſitionem habere, & ſitum in vtroque tam orientali, quam occidentali horologio. Quo circa vno deſcripto ſi in oppoſita facie eędem lineæ depingantur prioribus omnino reſpondentes, & quaſi parallelæ, haberi quoque alterum horologium, numeri tamen horarum commutandi ſunt in earum complementa vſque ad 12. vt prima in vndecimã & 2. in 10. Demum aſcendentia ſigna in plano orientali deſcribes non abſimili modo quo ea deſcripſiſti in ſuperioribus ope tabularum in 13. probl. deſcriptarum.

Horologium Babylonicũ & Italicum idem horologium eſt ſolo horarũ ordine diſtinctum.

Hora Planetaria ſeu antiqua.

Signa aſcendentia zodiaci.

EPILOGVS OPERIS.

ABſoluimus tandem auſpicante numine, horologiorū reflexorum, aliarumque cęleſtium rerum iis inſcribendarum, rationes & methodos: quas iuxta quadruplicem ſpeculi poſitionem horizontalem, nempe venticalem, polarem, meridianam expediuimūs. De poſitione quidem ſpeculi ad horizontem parallelo, actum eſt fuſiſſime à probl. 4. vſque ad probl. 15. de poſitione verò ſpeculi ad verticalem paralleli, tractatum eſt à probl. 15. vſque ad probl. 20. de poſitione porro ſpeculi, polari plano ęquidiſtantis, à probl. 20. vſque ad probl. 27. & de poſitione demum ſpeculi Meridiano æquidiſtantis â 27. prob. vſque ad finem ea qua fieri potuit breuitate & claritate, tractatum eſt: Quæ quidem ſpeculi poſitiones, abundè ad dictarum rerum faciendam deſcriptionem ſufficient; adeo, vt nullum dari poſſit planum adeo anomalum, & irregulare, in quo non, ſuper vno dictorum planorum collocato ſpeculo, deſcriptio dicta horologiorum expediri poſſit. Verum qua ratione in quouis dato plano, collocato ſpeculo horologia omnis generis deſcribi poſſint, cū ea res plus temporis, & otii requirat: imo limites compendii, (quale tantum hic tradere intendimus) euadat, conſulto eam in magnam noſtram catoptricam diſtulimus. Nihilominus, ut benigno lectori

in omnibus satisfiat, libellum hunc finire noluimus quin prius etiam methodum traderemus qua dato quouis plano speculoque super id affixo in quibusplanis oppositis horologia dicta delineari possint est autem ista quę sequitur meohodus,

PROBLEMA VLTIMVM IDQVE VNIVERSALE.

IN QVO DATA QVAVIS SPECVLI positione, & quouis plano, quoduis horologium in quibusuis interioris alicuius domus oppositis parietibus, quãtumuis irregularibus à quouis imperito, sine vllo labore, aut difficultate, sine vllo instrumento, nulla lineæ meridianæ, declinationis murorum altitudinis poli, aliarumque circũstantiarum ad horologia inscribenda requisitarum, habita ratione, solâ obseruatione duobus diebus facta, qua ratione delineari possit demonstratur.

CVm præuiderem multos forsan, futuros qui nostras hasce in construendis catoptricis horologiis methodos sine sufficiente astronomicæ disciplinæ cognitione, percepturi non essent: vtpote expenitissimis reflexi radij, ac sphæræ mysteriis erutas: ne solis doctis scripsisse viderer cœpi continuo ad vniuersalem aliquam methodum inueniendam, animum adiicere, qua quiuis imperitus id pręstare posset facillimè, & sine vllius subsidio instrumenti, quod nos memoratorũ instrumentorũ ope hactenus non sine difficultate præstitimus, horologia nimirũ

catoptrica quouis in loco obſcuro & tenebroſo de-deſcribere poſſet, quam tandem non infelici ſucceſſu variis experientiis indagatam inuenientes, hic eam publici iuris facere placuit, cum ſit facillima & omnium maximè infallibilis. Eſt autem ſequens. Speculi fragmentum in aliquo obſcuro loco (ſiue ille murus regulares habeat ſiue irregulares, & diſcontinuas, ſuperficies perinde eſt) collocabis ſuper id planum, ſuper quod poſitum ſpeculum, radium reflexum ſolis facilius & commodius in prædicta plana interioris domus proiicere poſſit. Eſt autẽ perinde ſiue illud planũ fuerit horizõtale ſiue verticale ſiue inclinans inclinatumuè qualecũque tandẽfuerit, habito itaque plano horologio delineando conuenïente, cerâ Hiſpanica, vel alia pertinaci aut glutinoſa, ſpeculum dicto plano ita affigatur, vt loco dimoueri nunquam poſſit. His ritè ſic expeditis ad obſeruationes faciendas ſic progredieris. Certo die ad eam operationem electo, obſeruabis in horologio aliquo ſcioterico exactiſſimè facto, vel in eo quod magneticæ aciculæ beneficio horas paſſim monſtrare ſolet, quando manè horam ſeptimam ſtylus monſtrauerit, aut quamuis aliam præcedentem pro commoditate plani, nam vmbra ſtyli, horę dictæ lineam obtinente, diligenter nota quem locum in oppoſito muro radius reflexus in eodem momento obtineat, eumque rubrica aut alia materia notabis, adiuncto numero horæ, quem ſtylus in altero horologio monſtrat. Iterum cadente vmbra

prima obſeruatio.

ſtyli ſuper horam ſequentem nimirum 6. in horologio ſcioterico, vide, quem locum tum occupet radius reflexus in interioris domus muro, hunc diligenter quoque cum adſcripto horæ numero ſignabis. Iterum cadente vmbra ſtyli ſupra horas conſequentes 7. 8. 9. &c. eâdem ratione reflexum radium notabis: quibus omnibus expeditis ſpatio octidui, aut etiam trium 4. aut 5. ſeptimanarum interuallo, quo enim pluribus diebus expectabis, eo certius & exactius euadet horologium, ſpatio itaque pro libitu determinato elapſo, ſecundam obſeruationem aggredieris ea methodo, modoque quo primam perfeciſti, obſeruando nimirum 1. quem locum reflexus ex ſpeculo radius in muro oppoſito, cadente ſciroterici horologij ſtylo in horas antemeridianas ſeptimam 8. 9. 10. & pomeridianas primam 2. 3. 4. 5. &c. occupet. Quibus notatis ſi per duo quęlibet ſimilium horarum duplici obſeruatione deprehenſarum puncta, rectas lineas duxeris habebis horologium deſcriptum. Quod ſi verò varia plana intercurrerint: facies id męlius per quoduis filum, baculum, ſeu regulam, optimé per inſtrumentum noſtrum opticum, ad primum quidem, ſi filum inter te, & puncta duo extenderis, vt filum ſecundum viſum tuum duo puncta tranſeat in duabus obſeruationibus ſimilis horæ inuenta. Notabis ſimul ſumma diligentia quæ puncta planorum irregulariũ filum ſecet, per ea enim omnia, rectę lineæ ductæ dabunt horarias lineas in planis irregularibus

2. obſeruatio

praxis per filum.

descriptas, in quas solis radius reflexus certo anni tempore cadet, vel hoc idem deprehendere poteris nullo negotio, luminis seu accensæ candelę subsidio, nam si posito lumine, baculus erectus, tantum deprimatur aut eleuetur donec vmbra baculi præcisè supra duo quælibet puncta vnius horæ duplici obseruatione notata, ceciderit, tota reliqua baculi vmbra, in muris irregularibus eam lineam vmbratili colore, quam vero, eodem in loco depingere intendebam, adumbrabit. Ratio huius est quia baculus, & lumen cum filo, & punctis notatis in eadem sunt superficiè, in qua solis radius eâ hora, quam linea refert, toto anni tempore commoratur, vbicunque enim intra illam superficiem oculum, seu lumen constitueris, semper eorundem punctorum in muris signatorum vna cum filo interfectio occurret, vt docte demonstrat propos. 16. l. 1. Alhaz. cum omnis radiorum proiectio necessariò fiat secundum rectas lineas iuxta postulatum 3. l. 1. quare & radius solis constitutus in linea horaria v. g. septimę quolibet anni tempore, per hanc superficiem pyramidalem reflexionis in speculo fundatam feretur in lineam horariam in muro iam depictam, ergo & eadem ratione in circulo horario constitutus sol, infallibiliter, radium suum proiiciet in aliquam partem lineæ octauæ in muro descriptę, & per eadem tria puncta per quæ oculi nostri radius, aut filum defertur. Quod porro per duo puncta bina obseruatione notata, lineæ rectæ ductæ, veræ

praxis per lumen.

ſint lineæ horariæ ſic oſtendo. Cum enim ſol proprio ſuo motu continuo à meridiè, ſecundum ſignorum ſucceſſionem moueatur in ſeptentrionem, & è contra: certum eſt illum in eodem punctó lineę horariæ manere nunquam poſſe, hoc enim poſito arcus ſignorum zodiaci nunquam in horologio deſcribi poſſent, ergo binâ obſeruatione factâ circa eiuſdem horæ momentum, neceſſario puncta diſtabunt, punctum nimirum in prima obſeruatione notatum, à notato in ſecunda. Hoc poſito cum circuli horarij vtpote circuli maximi in ſphæra, iuxta l. 3. probl. 6. Alhaz. in planum proiectæ lineæ rectę ſint, & ſol hora 7. v. g. toto anno hunc circulum maximum horarium 7. neceſſario occupet, fit vt duo puncta binâ obſeruatione notata in vnam lineam contracta lineam iſtam quę ſitu & poſitione circulo horario, ſeptimæ reſpondeat & quam ſol aſcendendo deſcendendoue totius anni ſpatio peccurrit reprę ſentet, ergo neceſſario ſol circulum horæ ſeptimæ v. g. occupans radium ſuum in hanc lineam circulo horario reſpondentem coniiciet quod & de omnibus lineis horariis hac ratione deſcriptis dicendum eſt, ergo &c. quod erat.

COROLLARIVM.

Colliges ex dictis omnes eos circulos cœlestes, qui in planum proiecti lineas rectas constituunt, vti sunt lineæ horarum inæqualium. Item lineæ horarum ab ortu & occasu, lineæ verticales vna cum domorum cœlestium, ac ascendentium signorum lineis, aliarumque quarum in superioribus mentio facta est, hac ratione per duplicem obseruationem inscribi posse, sed hæc omnia ingenioso lectori in opus deducenda relinquimus, ne liber hic epitomes terminos transiliat.

CHRONOGRAPHICVM.

sIt LaVs, sIt honor, sIt VIrtVs Deo, GLorIosæqVe VIrgInI MarIæ.

INDEX THEOREMATVM PROBLEMATVM ET COROLLARIORVM, QVAE IN HOC OPERE CONTINENTVR

Liber primus Theorematicus.

Theorema I. Omnis res visa, seu forma quævis alia à speculo quocunque reflexa sub breuissimis lineis comprehenditur.
Theorema II. In omni reflexione à quibuscumque speculis facta, semper angulus incidentiæ æqualis est angulo reflexionis.
Theor. III. Si forma lucis, aut luminosi corporis radius in speculi superficiem ceciderit perpendiculariter, radius refringetur in seipsum.
Theor. IV. Quo altius fuerit corpus luminosum, eo maiores angulos incidentię & reflexionis causabit, & per consequens fortiorem reflexionem.
Theor. V. Sonus seu vox sequitur naturam radii luminosi in reflexione.
Theor. VI. In omni reflexione à quocunque speculo facta, ea linea, quæ angulum sub lineis inci-

dentię & reflexionis contentum, super lineam, quæ est communis sectio superficiei, tum speculi, tum reflexionis, vel superficiei in puncto incidentiæ speculum contingentis, æqualiter & bifariam dividit, necessario perpendicularis est.
Theor. VII. In omni reflexione à quocunque speculo factâ, superficiem reflexionis super illius speculi superficiem, esse erectam.
Theor. VIII. In omni reflexione centrum visus, seu locus formæ reflexæ, punctum formæ visę seu corporis radiosi, punctum reflexionis, terminum perdendicularis & vtriusque catheti, in eadem reflexionis, superficie consistere necesse est.
Theor. IX. Inter visibile & speculũ innumerabiles pyramides fiunt alternis basibus & verticibus.
Corollar. 1. Imago rei visæ, aut corporis luminosi moti, in omni speculo moueri videtur.
Corollar. 2. Reflexio lucis & coloris à superficie aspera facta plerumque fugit visum.
Theor. X. Omnem punctum reflexionis & incidentiæ necessario inter cathetum eiusdem incidentiæ, & reflexionis consistere necesse est, si luminosi corporis forma obliqué speculo inciderit.
Theor. XI. Lux & color partim per lineas latitudine quadam præditas seu physicas partim per mathematicas seu insectiles reflectuntur.
Theor. XII. Forma puncti rei visæ seu corporis

luminosi, superficiei speculi plani incidente, locum, in quo visu constituto, ad ipsum fiat reflexio, inuenire.

Theor. XIII. Altitudines & profunditates à planis speculis inuersæ videntur, cum speculorum superficiebus perpendiculariter insistunt.

Theor. XIV. In qualibet reflexione punctum incidentiæ & reflexionis idem censeri debet, quod centrum mundi; planum verò ipsius parietis, in quem reflexus radius cadit, tantum à centro mundi abesse intelligendus est, quanta est distantia puncti reflexionis ab ipso plano.

Theor. XV. In sphæra obliquissima radius solaris in speculum horizonti parallelum incidens, cum reflexo radio in opposita, ac horizonti similiter æquidistante superficie conum describet, cuius vertex in puncto reflexionis speculi, basis verò coni (qui necessario erit integer circulus) in opposita æquidistante superficie fundabitur.

Theor. XVI. Si radius solaris in sphæra recta in speculum horizonti parallelum inciderit, reflexa lux in opposito muro, luneam rectam quidem sole in æquatore constituto, in tropicis verò conicas sectiones describet.

Corollar. In omni reflexione, dextra fiunt sinistra, superiora inferiora, recta inuersa, & è contra sinistra dextra, Inferiora superiora, & inuersa recta.

Theor. XVII. Si sol per circulum æquatori paral-

lelum incedat, ſitque planum in quod radius reflexus cadit, circulo maximo vtramque baſim conicarum ſuperficiem contingente parallelum, erit lux à centro in planum proiecta ſectio coni, dicta parabola.

Theor. XVIII. Si ſol per circulum æquatori parallelum incedat ſitque planum in quod vmbra gnomonis, aut reflexus radius incidit, circulo maximo, vtrumque conum ſecante, parallelum, erit proiecta centri vmbra, ſicut & lux reflexa hyperbole.

Theor. XIX. Si ſol per circulum æquatori parallelum incedat ſitque planum, in quod vel radius rectus per apicem gnomonis, aut reflexus radius ex eodem centro incidit, circulo maximo, neq; baſibus conorum parallelo, neque eas tangenti, neque ſecanti æquidiſtans erit proiecta centri vmbra, ſicut & lux reflexa ellipſis.

Theor. XX. Lumen vmbraque, circa immotum opacum corpus oppoſitis mota lationibus, deſcribunt conum vmbroſum, ſicut lux reflexa luminoſum.

Theor. XXI. Sole extra æquatorem quocumque puncto conſtituto, radius ſolaris, atque adeo verticis ſtyli vmbra in lineam curuam proiicitur, ſicut & radius reflexus, quæ communis ſectio eſt plani horologii, & conicæ ſuperficiei, cuius baſis eſt parallelusparallelo ſolis oppoſitus.

LIBER SECVNDVS PROBLEMATICVS

Fundamentum 1. De horologiorum sciotericorum à Catoptricis differientia.

Fundamentum 2. De vera horologiorum qua Sciotericorum qua catoptricorum construendorum theoria.

Probl ema I. Instrumentum anacampticum, seu reflexorium construere.

Probl. II. Aliud instrumentum reflexorium azimuthicum construere.

Probl. III. Instrumentum opticum præparare.

Probl. IV. Affixo speculi fragmento plano cuilibet horizonti æquidistanti, horologium astronomicum reflexum, verticale, in quocunque opposito muro delineare.

Probl. V. Arcus signorum prædicto horologio catoptrico, ope instrumenti nostri anacamptici seu reflexorij inscribere.

Probl. VI. Arcuum diurnorum parallelos, seu quod idem est, arcus quantitatis, dierum & noctium, ortus & occasus solis in præcedente horologio describere.

Probl. VII. Meridianos seu circulos longitudinum ciuitatum in eodem horologio describere.

Probl. VIII. In horologio dicto ita ordinare meridianos, seu circulos longitudinum, vt reflexus

radius in momento quota hora ſit vbiuis terrarum, monſtrare poſſit.

Plrobl. IX. Ciculos verticales, ſeu lineas Azimuth, dicto horologio, ſubſidio inſtrummenti Azimuthici inſcribere.

Probl. X. Circulos Almicantarath, ſeu altitudinum ſolis, in eodem horologio deſcribere.

Probl. XI. Lineas, ſeu circulos domorum cœleſtium, alioſque circulos poſitionum eodem in horologio deſcribere.

Probl. XII. Horologium Italicum, & Babylonicum catoptricum conſtruere, ſiue horas ab ortu & occaſu.

Probl. XIII. Horas inæquales ſeu Planetarias in horologio prædicto delineare.

Probl. XIV. Signa Zodiaci aſcendentia ſupra horizontem in horologio dicto deſcribere.

Probl. XV. Poſito ſpeculi fragmento in quolibet plano, verticali circulo æquidiſtante horologium horizontale vna cum arcubus ſignorum Zodiaci in plano, in quod radius repercuſſus ceciderit, dicto citius inſtrumenti anacamptici ope delineare.

Probl. XVI. Circulos Azimuth, & Almicantarath, ſeu quod idem eſt, verticales & horizontales horologio dicto inſcribere.

Probl. XVII. Lineas domorum cœleſtium horologio horizontali inſcribere.

Probl. XVIII. Horologium Italicum, & An-

tiquum ſeu Iudaicum horizontale deſcribere.

Probl. XIX. Aſcendentia zodiaci ſigna, & quouis momento orientia, inhorologio horizontali deſcribere.

Probl. XX. Poſito ſpeculi fragmento ad axem mundi parallelo, horologium quoduis deſcribere in quibuſuis irregularibus murorum planis.

Probl. XXI. Arcus ſignorum dicti horologij planis diſcontinuis inſcribere.

Probl. XXII. Circulos Azimuth & Almicantarath oppoſitis planis irregularibus inſcribere.

Probl. XXIII. Lineas domorum cæleſtium in dictis planis deſcribere.

Probl. XXIV. In dictis planis horologium Babylonicum & Italicum deſcribere.

Probl. XXV. Horologium antiquum Iudaicum, ſeu Planetarium in diuerſis planis deſcribere.

Probl. XXVI. Signa zodiaci aſcendentis, in dictis planis horologii deſcribere.

Probl. XXVII. Poſito ſpeculo ſupra planum meridiano parallelum in oppoſito plano horologium meridianum vnà cum arcubus ſignorum deſcribere.

Probl. XXVIII. Verticales & horizontales circulos, vna cum lineis domorum cœleſtium horologio meridiano inſcribere.

Probl. XXIX. Horas ab ortu & occaſu, planetarias ſeu antiquas, vnà cum aſcendentium ſignorum lineis, plano meridiano inſcribere.

Probl. Vltimum idque vniuersale, in quo, data quauis speculi positione, & quouis plano quoduis horologium in quibusuis interioris alicuius domus oppositis parietibus quantumuis irregularibus, à quouis imperito, sine vllo labore, aut difficultate, sine vllo instrumento, nulla lineæ meridianæ, declinationis murorum, altitudinis poli, aliarumque circumstantiarum ad horologia inscribenda requisitarum habita ratione, sola obseruatione duobus diebus facta qua ratione delineari possit, demonstratur.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

TABVLA TEMPORIS DIVRNI, in signis Australibus

Eleuationes. *Poli.*

G	S	40 H	40 M	41 H	41 M	42 H	42 M	43 H	43 M	44 H	44 M	45 H	45 M	46 H	46 M	47 H	47 M	S	G
0		12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0		30
3		11	52	11	52	11	52	11	52	11	50	11	50	11	50	11	50		27
6		11	44	11	44	11	42	11	42	11	42	11	40	11	40	11	40	♓	24
9	*Libra*	11	36	11	36	11	34	11	34	11	32	11	32	11	30	11	30		21
12		11	28	11	26	11	26	11	24	11	24	11	22	11	20	11	20	*Pisces*	18
15		11	20	11	18	11	18	11	16	11	14	11	12	11	10	11	8		17
18		11	12	11	10	11	8	11	6	11	6	11	2	11	0	10	58		12
21	♎	11	4	11	2	11	0	10	58	10	56	10	54	10	52	10	48		9
24		10	50	10	54	10	52	10	50	10	48	10	44	10	42	10	38		6
27		10	48	10	46	10	44	10	40	10	38	10	34	10	32	10	28		3
30		10	42	10	38	10	36	10	32	10	30	10	26	10	23	10	20		0
3		10	34	10	30	10	28	10	24	10	20	10	18	10	14	10	10		27
6		10	26	10	24	10	20	10	16	10	12	10	8	10	6	10	0		24
9	*Scorpius*	10	18	10	16	10	12	10	8	10	4	10	0	9	56	9	50	♒	21
12		10	12	10	8	10	4	10	0	9	56	9	52	9	46	9	42		18
15		10	4	10	2	9	58	9	52	9	48	9	41	9	35	9	36		15
18		10	0	9	54	9	50	9	46	9	40	9	36	9	30	9	24	*Aquar.*	12
21	♏	9	54	9	48	9	44	9	38	9	34	9	28	9	22	9	16		9
24		9	48	9	42	9	38	9	32	9	26	9	20	9	14	9	8		6
27		9	42	9	36	9	32	9	26	9	20	9	14	9	8	9	2		3
30		9	36	9	30	9	16	9	20	9	14	9	8	9	0	8	54		0
3		9	32	9	26	9	20	9	14	9	8	9	2	8	54	8	48		27
6		9	26	9	22	9	14	9	8	9	2	8	56	8	48	8	42		24
9	*Sagitt.*	9	22	9	16	9	10	9	4	8	58	8	50	8	44	8	36	♑	21
12		9	20	9	14	9	6	9	0	8	54	8	46	8	40	8	32		18
15		9	16	9	10	9	4	8	56	8	50	8	42	8	36	8	28	*Capric.*	15
18		9	12	9	8	9	0	8	54	8	46	8	40	8	32	8	24		12
21	♐	9	10	9	6	8	58	8	52	8	44	8	38	8	32	8	22		9
24		9	10	9	4	8	56	8	50	8	42	8	36	8	28	8	20		6
27		9	8	9	2	8	56	8	50	8	42	8	34	8	26	8	18		3
30		9	8	9	0	8	56	8	48	8	42	8	34	8	26	8	18		0

TABVLA TEMPORIS DIVRNI, pro signis Auſtralibus.

Eleuationes. *Poli.*

G	S	48 H	M	49 H	M	50 H	M	51 H	M	52 H	M	53 H	M	54 H	M	55 H	M	S	G
0		12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0		30
3		11	50	11	48	11	48	11	48	11	48	11	48	11	46	11	46		27
6		11	38	11	38	11	38	11	36	11	36	11	34	11	34	11	32	♓	24
9	♎	11	28	11	28	11	26	11	24	11	24	11	22	11	20	11	20		21
12		11	18	11	16	11	14	11	12	11	12	11	10	11	8	11	6		18
15	*Libra.*	11	8	11	6	11	4	11	2	10	58	10	56	10	54	10	52	*Piſces*	15
18		10	56	10	54	10	52	10	50	10	46	10	44	10	42	10	38		12
21		10	46	10	44	10	40	10	38	10	34	10	32	10	25	10	24		9
24		10	36	10	32	10	30	10	26	10	22	10	20	10	16	10	12		6
27		10	26	10	22	10	18	10	14	10	10	10	6	10	2	9	58		3
30		10	16	10	12	10	8	10	4	10	0	9	54	9	56	9	44		30
3		10	6	10	4	9	58	9	52	9	48	9	42	9	38	9	30		27
6	♏	9	56	9	52	9	46	9	42	9	36	9	30	9	26	9	18		24
9		9	46	9	42	9	36	9	30	9	26	9	20	9	12	9	6		21
12		9	36	9	30	9	26	9	20	9	14	9	8	9	0	8	54	♒	18
15	*Scorpius*	9	26	9	22	9	16	9	10	9	4	8	56	8	50	8	42	*Aquar.*	15
18		9	18	9	12	9	6	9	0	8	52	8	46	8	38	8	30		12
21		9	10	9	4	8	58	8	30	8	42	8	36	8	26	8	18		9
24		9	2	8	56	8	48	8	42	8	32	8	24	8	16	8	8		6
27		8	54	8	48	8	40	8	32	8	24	8	16	8	6	7	56		3
30		8	48	8	40	8	32	8	14	8	16	8	6	7	56	7	46		30
3		8	40	8	32	8	24	8	16	8	8	7	58	7	48	7	36		27
6		8	34	8	26	8	18	8	8	8	0	7	50	7	40	7	28		24
9		8	28	8	20	8	12	8	2	7	52	7	42	7	32	7	20		21
12	♐	8	24	8	14	8	6	7	54	7	46	7	36	7	26	7	14	♑	18
15		8	20	8	10	8	2	7	52	7	42	7	30	7	20	7	8		15
18	*Sagitt.*	8	16	8	6	7	58	7	48	7	38	7	26	7	14	7	2	*Capric.*	12
21		8	12	8	4	7	54	7	44	7	34	7	22	7	10	6	58		9
24		8	10	8	2	7	52	7	42	7	32	7	20	7	8	6	56		6
27		8	8	8	0	7	52	7	40	7	30	7	18	7	6	6	54		3
30		8	8	8	0	7	50	7	40	7	30	7	16	7	6	6	52		0

TABVLA ARCVS DIVRNI, in signis Borealibus.

Eleuationes. *Poli.*

G	S	40		41		42		43		44		45		46		47			
0	♈ Aries.	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	30	♍ Virgo.
3		12	8	12	8	12	8	12	8	12	10	12	10	12	10	12	10	27	
6		12	16	12	16	12	18	12	28	12	18	12	20	12	20	12	20	24	
9		12	24	12	24	12	26	12	26	12	28	12	28	12	30	12	30	21	
12		12	32	12	34	12	34	12	36	12	36	12	38	12	40	12	40	18	
15		12	40	12	42	12	42	12	44	12	46	12	48	12	50	12	52	15	
18		12	48	12	50	12	52	12	54	12	54	12	58	13	0	13	2	12	
21		12	56	12	58	13	0	13	2	13	4	13	6	13	8	13	12	9	
24		13	4	13	6	13	8	13	10	13	12	13	16	13	18	13	22	6	
27		13	12	13	14	13	16	13	20	13	22	13	26	13	28	13	32	3	
30		13	18	13	22	13	24	13	28	13	30	13	34	13	38	13	40	0	
3	♉ Taurus.	13	26	13	30	13	32	13	36	13	40	13	42	13	46	13	50	27	♌ Leo.
6		13	34	13	36	13	40	13	44	13	48	13	52	13	54	14	0	24	
9		13	42	13	44	13	48	13	52	13	56	14	0	14	4	14	10	21	
12		13	48	13	52	13	56	14	0	14	4	14	8	14	14	14	18	18	
15		13	58	13	58	14	2	14	8	14	12	14	16	14	22	14	26	15	
18		14	0	14	6	14	10	14	14	14	20	14	24	14	30	14	36	12	
21		14	6	14	12	14	16	14	22	14	26	14	32	14	38	14	44	9	
24		14	12	14	18	14	22	14	28	14	34	14	40	14	46	14	52	6	
27		14	18	14	24	14	28	14	34	14	40	14	46	14	52	14	58	3	
30		14	24	14	30	14	34	14	40	14	46	14	52	15	0	15	6	10	
3	♊ Gemini.	14	28	14	34	14	40	14	46	14	52	14	58	15	6	15	12	37	♋ Cancer.
6		14	34	14	38	14	46	14	52	14	58	15	4	15	12	15	18	24	
9		14	38	14	44	14	50	14	56	15	2	15	10	15	16	15	24	21	
12		14	40	14	46	14	54	15	0	15	6	15	14	15	20	15	28	18	
15		14	44	14	50	14	56	15	4	15	10	15	18	15	24	15	32	15	
18		14	48	14	52	15	0	15	6	15	14	15	20	15	28	15	36	12	
21		14	50	14	54	15	2	15	8	15	16	15	22	15	30	15	38	9	
24		14	50	14	56	15	4	15	10	15	18	15	24	15	32	15	40	6	
27		14	52	14	58	15	4	15	10	15	18	15	26	15	34	15	42	3	
30		14	52	15	0	15	4	15	12	15	18	15	26	15	34	15	42	0	

TABVLA ARCVS DIVRNI, in signis Borealibus.

Eleuationes. *Poli.*

G	S	48		49		50		51		52		53		54		55		S	G
0		12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0		30
3		12	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	12	14		27
6		12	22	12	22	12	22	12	24	12	24	12	26	12	26	12	28		24
9	♈	12	32	12	32	12	34	12	36	12	36	12	38	12	40	12	40	♍	21
12		12	42	12	44	12	46	12	48	12	48	12	50	12	52	12	54		18
15	*Aries.*	12	52	12	54	12	50	12	58	13	2	13	4	13	6	13	8	*Virgo.*	15
18		13	4	13	6	13	8	13	10	13	14	13	16	13	18	13	22		12
21		13	14	13	16	13	22	13	22	13	26	13	28	13	32	13	36		9
24		13	24	13	28	13	30	13	34	13	38	13	40	13	44	13	48		6
27		13	34	13	38	13	42	13	46	13	40	13	54	13	58	14	2		3
30		13	44	13	48	13	52	13	56	14	0	14	6	14	10	14	16		0
3		13	54	13	56	14	2	14	8	14	22	14	18	14	22	14	28		27
6		14	4	14	8	14	14	14	18	14	24	14	30	14	34	14	42		24
9	♉	14	14	14	18	14	24	14	30	14	34	14	40	14	48	14	47		21
12		14	24	14	30	14	34	14	40	14	46	14	52	15	0	15	6	♌	18
15	*Taurus.*	14	34	14	38	14	44	14	50	14	56	15	4	15	10	15	18	*Leo*	15
18		14	42	14	48	14	54	15	0	14	8	15	14	15	22	15	30		12
21		14	50	14	56	15	2	15	10	15	18	15	24	15	34	15	42		9
24		14	58	15	4	15	12	15	18	15	28	15	36	15	44	15	52		6
27		15	6	15	12	15	20	15	28	15	36	15	44	15	54	16	4		3
30		15	12	15	20	15	28	15	36	15	44	15	54	16	4	16	14		0
3		15	20	15	28	15	36	15	44	16	52	16	2	16	12	16	24		27
6		15	26	15	34	15	42	15	52	16	0	16	10	16	20	16	32		24
9		15	32	15	40	15	48	15	58	16	8	16	18	16	28	16	40		21
12	♊	15	36	15	46	15	54	16	4	16	14	16	24	16	34	16	46	♋	18
15		15	40	15	50	15	58	16	8	16	18	16	28	16	40	16	52		15
18	*Gemini.*	15	44	15	54	16	2	16	12	16	22	16	34	16	46	16	58	*Cancer.*	12
21		15	48	15	56	16	6	16	16	16	26	16	38	16	50	17	2		9
24		15	50	15	58	16	8	16	18	16	28	16	40	16	52	17	4		6
27		15	52	16	0	16	8	16	20	16	30	16	42	16	54	17	6		3
30		15	52	16	0	16	10	16	20	16	30	16	44	16	54	17	8		0

BIBLIOTECA NAZ. ROMA

Digitized by Google